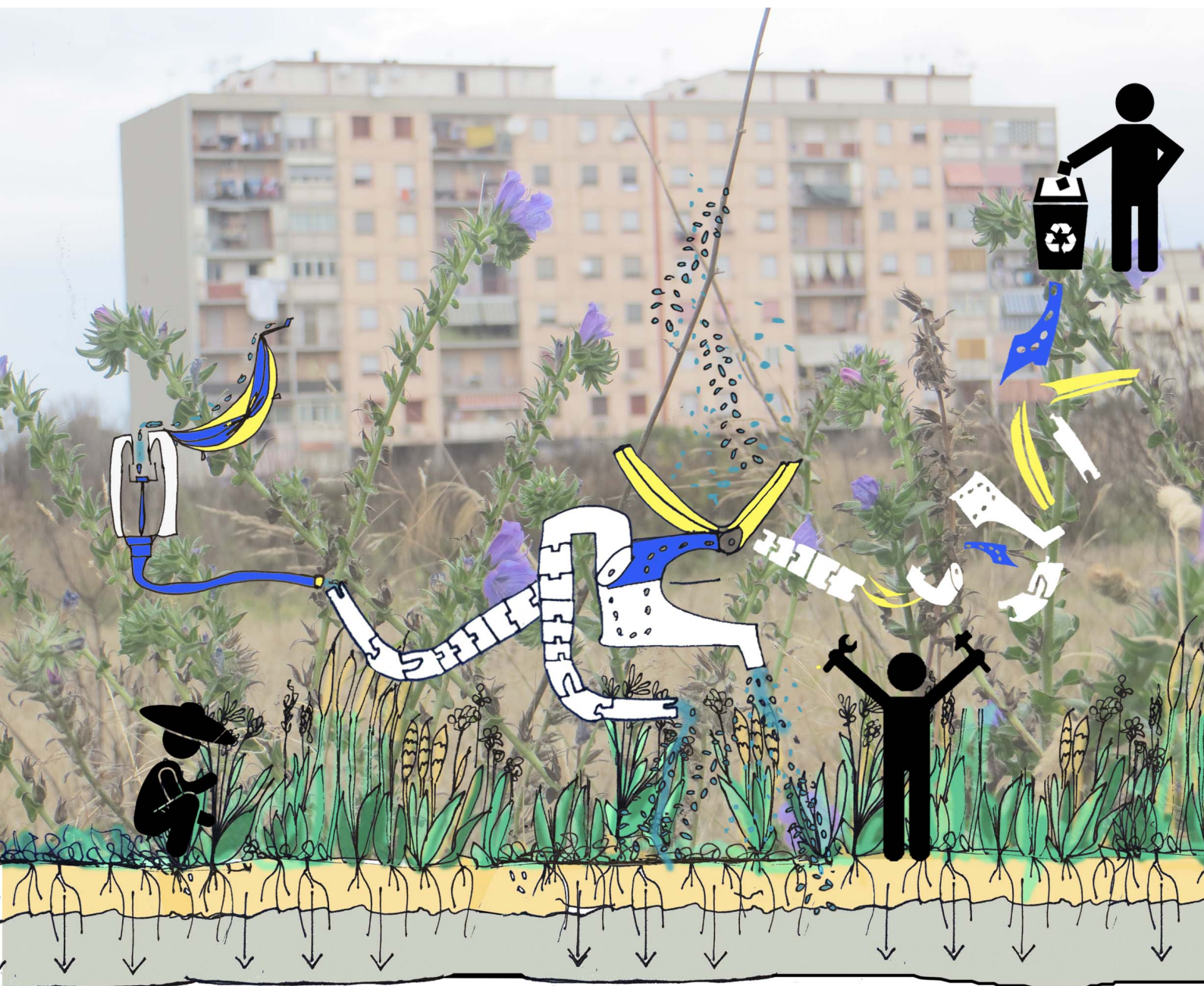


MISURE WATER SENSITIVE IN CONTESTI DI VULNERABILITÀ SOCIO-AMBIENTALE

Pratiche di resilienza per l'adattamento ai cambiamenti climatici a Napoli Est



MISURE WATER SENSITIVE IN CONTESTI DI VULNERABILITÀ SOCIO-AMBIENTALE

Pratiche di resilienza per l'adattamento ai cambiamenti climatici a Napoli Est

Napoli, 2017

Università degli Studi di Napoli Federico II
Dottorato di Ricerca in Architettura
Area Tematica: Tecnologie sostenibili, recupero e rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente
XXIX Ciclo

Ph.D. Candidate: Cristina Visconti, visconti.cri@gmail.com

Tutor: Prof. Sergio Russo Ermolli, DiARC, Federico II, russoermo@unina.it
Co-Tutor: Prof. Renato D'Alençon Castrillon, Habitat Unit, Technische Universität Berlin, dalencon@uc.cl

Le immagini del testo sono in granparte prese dal Web ed utilizzate per scopi esclusivamente didattici.
La presente versione della tesi è stata riadattata per renderne possibile la lettura in formato digitale sull'archivio FedOA.
Tale conversione ha comportato il riadattamento e l'eliminazione di alcune delle immagini presenti nella versione cartacea originale.

Indice

Abstract	7
Contributi della ricerca	10
Introduzione	13

PARTE I | FRAMEWORK TEORICO

1| RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E RISORSA ACQUA

#Suggerimenti	20
1.1 Lo scenario dei cambiamenti climatici nella progettazione ambientale	24
1.2 Vulnerabilità e rischi del cambiamento climatico per il sistema urbano	27
1.3 La resilienza del sistema urbano ai cambiamenti climatici	34
1.4 La risorsa acqua per la resilienza dell'ambiente costruito	42
1.5 Prospettive di ricerca	45

2| WATER SENSITIVE URBAN DESIGN PER L'ADATTAMENTO

2.1 Il ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito: acqua come rischio e come risorsa	48
2.2 Approccio del Water Sensitive Urban Design alla gestione integrata della risorsa acqua	52
2.3 Misure e soluzioni tecnologiche del Water Sensitive Urban Design	57
2.3.1 Evaporazione	
2.3.2 Infiltrazione e ritenzione	
2.3.3 Uso e trattamento	
2.3.4 Convogliamento	
2.4 Approccio sistemico e soluzioni progettuali multi-scalari	71
2.4.1 Infrastrutture blue e verdi come strategie chiave per l'adattamento	
2.5 Aspetti socio-tecnici del Water Sensitive Urban Design	75
2.5.1 Cambiamento di paradigma	
2.5.2 Contratto idro-sociale e resilienza socio-tecnica per la transizione alla <i>water sensitivity</i>	
2.5.3 Progettazione condivisa e soluzioni tecnologiche a scala della comunità	

2.6 Individuazione dei gap e questioni di ricerca	89
---	----

# 1. WATER SENSITIVE CITIES: Melbourne, Copenhagen, New York	95
--	----

# 2. BERLINO: la tradizione ecologica e <i>Innovative Water Concepts</i> nelle azioni adattive	109
--	-----

3 |

PROGETTARE PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ' ATTRAVERSO LA SOSTENIBILITÀ' SOCIO-ECOLOGICA E SOCIO-TECNICA

3.1 Progettare per la riduzione del rischio	122
---	-----

3.2 Società del rischio e ricadute nei rischi del cambiamento climatico per il sistema urbano	126
---	-----

3.3 Principali orientamenti e definizioni di vulnerabilità	131
--	-----

3.4 Vulnerabilità e Resilienza urbana: framework integrata	138
--	-----

3.5 Mappe di vulnerabilità al cambiamento climatico come base per la progettazione adattiva	144
---	-----

3.6 Sostenibilità e progettazione ambientale in chiave socio-ecologica e socio-tecnica	152
--	-----

#3. LIMA: vulnerabilità socio-ambientali e WSUD	156
---	-----

PARTE II | CASO APPLICATIVO

4 |

PROPOSTA METODOLOGICA PER L'APPLICAZIONE DEL WATER SENSITIVE URBAN DESIGN A NAPOLI EST

4.1 Inquadramento del caso studio dell'area Est di Napoli	164
---	-----

4.1.2 Il caso pilota di Napoli Est nella ricerca <i>Metropolis</i>	
--	--

4.1.3 La sfida della resilienza in un quartiere post-disastro	
---	--

4.2 Il trasferimento di <i>good practices</i> per l'adattamento	174
---	-----

4.3 Potenzialità e barriere per l'adattamento e per la transizione verso la <i>water sensitivity</i>	183
--	-----

4.4 Metodologia per l'indagine sul caso studio	195
--	-----

4.4.1	Strumenti di indagine e attività di ricerca: field work, Smartlab, Workshop	
4.5	Le trasformazioni del quartiere di Ponticelli nella prospettiva della resilienza	204
4.6	Vulnerabilità socio-ambientale e rischi quotidiani	215
4.7	Capacità adattiva locale e resilienza della comunità	228
4.8	Delineazione del processo per la transizione verso un'area <i>water sensitive</i>	242

5| SPERIMENTAZIONE DI MISURE COMMUNITY-BASED PER LA RESILIENZA

5.1	SmartLab: Laboratorio di ricerca partecipata	247
5.1.1	Metodologia	
5.1.2	Risultati e prodotti	
5.2	Cellule Socio-Tecniche Resilienti: Water Sensitive Urban Design come pratica	258
5.2.1	Misure tecnologiche alla micro-scala per la comunità di Ponticelli	
5.2.2	Workshop internazionale di autocostruzione per sistemi di raccolta dell'acqua piovana	
5.2.3	Fasi della sperimentazione	
5.2.4	Prototipo di cellula socio-tecnica resiliente	
5.2.5	Risultati	

CONCLUSIONI 296

Bibliografia 307

Appendice 333

#Note dal diario etnografico

#Elenco interviste

#Elenco partecipanti SmartLab e Workshop

Elenco Rete Orto Sociale di Ponticelli

#Documenti informativi

#Ringraziamenti

A Emanuele, rosmarino

Abstract

Keywords: water, resilience, community-based measures, socio-technical devices.

Current territorial transformation processes, characterized by an increasing urbanization, have resulted in dominance of impervious surfaces (roads, parking lots, roof tops, and so on) and a decrease in the amount of natural soils that are necessary for the recirculation of storm water in the natural system. This has caused harmful effects on water quality and other notable impacts on climate. The lack of draining surfaces, reduction of vegetation and natural soils, and diversion of precipitations into centralized sewage systems, provoke a disruption of the natural water cycle of evaporation/infiltration/precipitation (*small water cycle*), with a reduction of evaporation on land that leads to a decrease in precipitation. The undermining of hydrological cycle in the urban environment, due to the impairment of ecological services, essential for a resilient urban system (evaporative cooling, rainwater interception, storage and infiltration, shading of vegetated surfaces), highlights how the urban system should be considered as a complex system, interdependent and connected to natural ecosystem. Therefore it is essential that an innovative water management should be included in the climate mitigation and adaptation strategies, developing a holistic and systemic approach to urban design and planning, capable to ensure the reactivation of ecological balance, strengthening the adaptive capacity of the urban system and its resilience to climate change.

The Water Sensitive Urban Design (WSUD) is defined as the process of integrating water cycle management with the built environment through planning and urban design. An integrative approach to water resource and architecture is fundamental to design solutions that couple the improvement of quality of spaces and the increase of well-being with environmental goals and risks reductions.

The research project focuses on the implementation of Water Urban Sensitive Design (WSUD) in socio-vulnerable context. The aim is to develop WSUD measures as practice of resilience, attempting to identify appropriate technical solutions and environmental design strategies at the local level as innovative tools to foster a transition toward sustainable habits coupled with social equity and inclusiveness. The work tests WSUD as approach to cope with pluvial floods and heat waves in the area of East Naples (South Italy), where relevant socio-ecological challenges exist and where the opposition between developing world and developed

areas is proved to be unfitting.

The study works at the micro-scale level and in the community dimension in order to promote a specific upgrading process for the built environment. Everyday life practices, bottom-up tools and low-tech solutions were combined in an integrative approach to disaster risk reduction and climate change adaptation focused on community-based knowledge. The thesis develops a socio-technical perspective on the integration of the water cycle in the built environment and the WSUD is specifically problematized considering the built environment as the place of interaction of ecological-technical-social elements stressed by everyday risks. Especially in cases of socio-cultural and economic deprivation, the characteristics of built environment play a decisive role in increasing socio-environmental vulnerabilities, limiting at the same time the implementation of WSUD options.

The research strategy focuses on the case study of East Naples (South Italy), an example of deprived multi-risk area (climate change-seismic-volcanic-environmental risks). It was used to test and design a strategy of contextual sustainability based on the combination of community knowledge with spatial and technical adaptation measures to build “local” resilience. The study moves from the hypothesis that local resilience can be increased coupling community engagement and the retrofit of existing building stock and open spaces through sustainable and participative actions.

Multiple methods and tools were used during the study, like qualitative analysis, field work and ethnographic diary, interviews. A “living lab” was created in the experimental part, involving the local community to test the participative research methodology. The aim of the laboratory was to produce knowledge about climate change impacts at local level. Furthermore, a workshop based on “service learning” and “learning by doing” methodologies was done in the final stage (involving students, experts and local actors). These research tools were developed in order to include the community in the process of building of local knowledge and in order to answer the main question “how can the community resilience enhance the adaptive capacity of the built environment as prerequisite for the implementation of technological solutions in a context of social-environmental vulnerability?”.

During the experimental phase a small-scale technological device for integrated water management was constructed (for rainwater collection and reuse) in a social garden. The self-construction process combined community-based knowledge with more effective low-tech measures for built environment up-grading in low-income communities.

The Ph.D research (Feb.2014- June 2017) is tutored by Prof. S.Russo Ermolli (University of Naples Federico II, DiARC) and Prof. R.D'Alençon (TU Berlin, Habitat Unit). It is linked to two ongoing research project “DISASTER CITY: Potentials for Risk Prevention, Emergency Resilience and Reconstruction Management in Cities facing Catastrophes” (TU Berlin) and “METROPOLIS - Methodologies and Technologies for integrated and sustainable adaptation and security of urban systems” (DiARC). The literature and the case studies review on the WSUD contributes to the chapter Urban Planning and Design of the *UCCRNARC3.2 Assessment Report on Climate Change and Cities*.

Contributi della Ricerca

Il lavoro contenuto in questa tesi è legato a diverse esperienze di ricerca presso l'Università Federico II di Napoli e la Technische Universität Berlin e alla collaborazione con l' *Urban Climate Change Research Network* (UCCRN). Parti della trattazione hanno contribuito a prodotti di ricerca dei seguenti progetti on-going.

METROPOLIS- Metodologie e Tecnologie Integrate e Sostenibili per l'Adattamento e la Sicurezza di Sistemi Urbani – (STRESS S. c. a r. l.) [2014-ongoing]

Università di Napoli Federico II, DiARC

Il Progetto è indirizzato allo sviluppo di strategie e tecnologie innovative per un sistema urbano sostenibile a partire dalla conoscenza delle sue componenti e dalla valutazione e mitigazione dei rischi naturali e antropici con riferimento al rischio integrato sismico, idrogeologico e ambientale. Fra le varie componenti del rischio, il gruppo di ricerca del DiARC si interessa di quella di carattere ambientale in rapporto ai fenomeni di *pluvial flood* e ondate di calore come rischi indotti dai cambiamenti climatici. All'interno di tale studio le attività di ricerca individuali si sono finalizzate alla produzione delle definizioni per la caratterizzazione della vulnerabilità al pluvial flood, indagata sull'area campione di Napoli Est e sull'integrazione di una prospettiva socio-ambientale alla trattazione della vulnerabilità. Nella seconda fase attraverso un preliminare lavoro di field work per il coinvolgimento degli stakeholders nel quartiere di Ponticelli si è costruita l'esperienza di un laboratorio di ricerca partecipata Smartlab, condotto in collaborazione con la Prof. M.F. Palestino, sulla delineazione di un percorso condiviso con la comunità per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

All'interno di tale attività di ricerca è confluita l'organizzazione di un workshop di autocostruzione per sistemi di raccolta dell'acqua per l'Orto Sociale di Ponticelli, "Cellule sociotecniche resilienti" nato in collaborazione con l'Habitat Unit (TU Berlin) che ha visto la partecipazione di numerosi attori locali (ReMida-Laboratorio di Riciclo Creativo, Orto Sociale Ponticelli, U.O.C. Dipendenze, Centro Diurno Lilliputh, Asl Na1Centro, Centro Sociale Casa Mia E.Nitti) e di esperti nel campo dell'autocostruzione (Archintorno). Si è resa così possibile la realizzazione di un prototipo per la sperimentazione del Water Sensitive Urban

Design alla scala della comunità, che rappresenta la parte applicativa e sperimentale del lavoro di ricerca individuale. Entrambe le esperienze SmartLab e Cellule Socio-Tecniche resilienti sono parte di un prodotto di ricerca video, realizzato in collaborazione con l'ARCIMovie di Ponticelli, FILMAP e 31°Parallelo per *Metropolis*.

DISASTER CITY: Potentials for Risk Prevention, Emergency Resilience and Reconstruction Management in Cities facing Catastrophes

Cooperation between Technische Universität Berlin and Politecnico di Milano, DAAD „Hochschuldialog mit Südeuropa“ Programm, [2015-ongoing].

Il Progetto nasce per la creazione di un network di esperti per l'identificazione di specifiche aree tematiche per la ricerca e la didattica riguardanti la gestione di disastri e la ricostruzione post-catastrofe, indagate secondo tre linee: potenzialità per la prevenzione del rischio, resilienza e emergenza, gestione della ricostruzione. Il caso studio di Napoli è stato discusso e presentato nell'ambito della *Disaster City Conference and Workshop*, tenutasi a Berlin (27 June-01 July 2016), come esempio metodologico per indagare aspetti specifici connessi al tema del rischio e dei disastri in ambito urbano circa l'implementazione tecnologica in contesti di vulnerabilità socio-ambientale, capacità di risposta multirischio e pratiche di resilienza.

UCCRN *Urban Climate Change Research Network*, The Earth Institute, Columbia University

L'attività di collaborazione con l'UCCRN, consorzio di esperti e studiosi dedicato all'analisi della mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici a scala urbana è stata mirata ad un lavoro di review di casi studio per il Capitolo "Urban Planning and design" del Second Assessment Report on Climate Change and Cities, la cui pubblicazione è prevista per Luglio 2017. Come Contributing Author del capitolo, parte della ricerca personale sul Water Urban Sensitive Design ha contribuito alla trattazione sulle infrastrutture blu e verdi come strategie chiave per l'adattamento e sull'integrazione nel water management in un'ottica progettuale multiscalare. Alcuni dei casi studio sulle Water Sensitive Cities e il caso studio di Napoli sono stati presentati nel panel dell'UCCRN all' European Climate Change Adaptation Conference (ECCA), Copenhagen, Maggio 2015.

Un ringraziamento speciale per la supervisione di questo lavoro va al Prof. Sergio Russo Ermolli e il Prof. Renato D'Alençon Castrillon che ha mi ha supportato nel periodo di studio presso l'Habitat Unit della Technische Universität Berlin e incoraggiato i passi a volte complicati di questo percorso fin dal suo inizio, infondendomi fiducia e aprendo nuove prospettive.

Ringrazio per il supporto e il confronto il Prof. Mario Losasso, i ricercatori di "Metropolis" Prof. Valeria D'Ambrosio, Ph.D Mattia Leone e Carmela Aprea. Un grazie va a Jeffrey Raven del New York Institute of Technology per l'opportunità di collaborazione con l'UCCRN.

Infine ringrazio la Prof. Maria Federica Palestino per aver condiviso con me il lavoro sul campo, trasmettendomi la sua esperienza e passione.

Introduzione

Il fenomeno dei cambiamenti climatici, caratterizzato dall'aumento della temperatura a scala globale e locale e dall'inasprirsi di eventi meteorologici estremi e distruttivi, è influenzato in larga parte dal dominante modello di sviluppo socio-economico, dipendente dai combustibili fossili. La presa di coscienza degli impatti delle attività umane sugli ecosistemi, causa principale dei cambiamenti climatici in atto, porta alla riformulazione stessa del paradigma di sviluppo e alla considerazione dell'importanza di preservare la resilienza dei sistemi naturali e costruire e rafforzare quella dei socio-ecosistemi, intesi come interconnessioni, scambi e relazioni antropiche con l'ambiente naturale.

Con il concetto di resilienza al cambiamento climatico si intende la capacità degli ecosistemi e dei socioecosistemi di sopravvivere, recuperare la funzionalità e adattarsi in condizioni climatiche mutevoli. A garanzia di uno sviluppo sostenibile diventa indispensabile supportare individui, comunità e istituzioni per rispondere efficacemente e in maniera dinamica alle mutevoli circostanze climatiche, mantenendo la funzionalità dei sistemi naturali e antropici e la possibilità di prosperare. La necessità, è pertanto, quella di intervento per la prevenzione dei rischi, sia per l'uomo sia per la bio-sfera, attraverso una duplice strategia di mitigazione (riduzione delle emissioni climalteranti) e di adattamento al cambiamento climatico (processo di adeguamento al mutato scenario climatico) da attuarsi maggiormente nelle aree urbane, dove vi è una più elevata concentrazione di attività impattanti e una vulnerabilità maggiore per la popolazione.

Siccità, inondazioni, ondate di calore, piogge torrenziali oltre ad avere un notevole impatto sullo sviluppo socio-economico, evidenziano effetti sulla disponibilità della risorsa acqua messa in pericolo dall'influenza del riscaldamento globale sul ciclo idrogeologico maggiormente compromesso all'interno dell'ambiente costruito.

Gli attuali processi territoriali quali la crescita urbana, l'aumento delle superfici impermeabili, la riduzione della vegetazione e dei suoli naturali, lo smaltimento delle precipitazioni nel sistema fognario provocano una rottura del naturale ciclo dell'acqua di evaporazione/infiltrazione/precipitazione (piccolo ciclo dell'acqua), portando ad un aumento delle temperature locali e regionali rendendo sempre più evidenti i rischi indotti dal cambiamento climatico e i suoi effetti a scala urbana.

Nelle azioni di mitigazione e di adattamento, un innovativo management della risorsa acqua all'interno dell'ambiente costruito, si configura di centrale importanza per integrare le misure di prevenzione dei rischi e di risposta agli eventi estremi con la progettazione di edifici e spazi urbani in grado di dialogare con la necessità di ripristino degli equilibri ecologici rafforzando così la resilienza del sistema urbano.

Numerosi progetti architettonici e urbani in ambito internazionale basati su un innovativo management della risorsa acqua fondato su criteri ecologici, etici e sociali (*Innovative water concepts, Water Sensitive Urban Design*) dimostrano come tale approccio possa considerarsi efficace nei processi di rigenerazione urbana in grado di attuare cambiamenti significativi nel rapporto tra l'ambiente costruito e il contesto territoriale naturale. Tali esempi, attraverso un utilizzo razionale delle risorse naturali e una riduzione della vulnerabilità dei sistemi fisici e sociali, rispondono alle sfide del cambiamento climatico combinando interventi in grado di riqualificare il patrimonio edilizio esistente e innescare un miglioramento nella qualità della vita.

Sebbene la progettazione integrata per un management innovativo della risorsa acqua sia considerata prioritaria per l'adattamento dell'ambiente urbano (edifici e spazi aperti) al cambiamento climatico, si evidenzia la necessità di indagare le connessioni di tale approccio con l'obiettivo della resilienza del sistema urbano e degli edifici, come risultante di fattori sociali, economici, ambientali e culturali specifici.

Uno degli obiettivi del lavoro di ricerca è la discussione del Water Urban Sensitive Design come pratica di resilienza, considerata dal punto di vista disciplinare della Progettazione Ambientale. La prima parte della dissertazione è strutturata sulla ricognizione della letteratura di riferimento concernente lo scenario dei cambiamenti climatici e la gestione della risorsa acqua in ambiente urbano come misura di adattamento. Gli approcci esaminati Water Urban Sensitive Design unitamente alle politiche urbane, ai progetti, e alle misure tecnologiche discusse offrono un inquadramento del topic, delineando le predominanti posizioni all'interno della comunità scientifica. L'articolazione dello stato dell'arte si sviluppa attraverso la ricognizione di report di ricerca (CESR final report of the project Climate Adaptation – modelling water scenarios and sectoral impacts), lineeguida governative (Australian government guideline), raccomandazioni sovranazionali (key-findings delle pubblicazioni dell'IPCC, UNEP, TEEB), politiche urbane (Berlin, Sidney, Melbourne), pratiche progettuali (New York, Re-Build by Design) e soluzioni

tecnologiche specifiche (*Sustainable Urban Drainage Systems, Building Greening, Greywater and Rainwater recycle*).

In questa prima parte, la teoria della resilienza è assunta come framework concettuale per la discussione degli argomenti in esame, indagando i principali assunti nella concezione del sistema urbano come complessità di sistemi socio-tecnici e socio-ecologici. La transizione verso un nuovo paradigma nella gestione della risorsa acqua nell'ambiente costruito è indagata attraverso la prospettiva del *Resilient-thinking* (Walker&Salt 2011), inglobando una visione olistica al rischio e all'incertezza generata dai mutamenti ambientali in corso. Le sfide imposte dalle mutate condizioni climatiche evidenziano la necessità di includere aspetti sociali, politici e culturali nei processi di adattamento e di costruzione della resilienza dei sistemi urbani.

Aspetti etici, sociali e politici sono inoltre inevitabilmente legati alla crisi delle risorse idriche e all'assoluto prerequisito per la vita che l'acqua rappresenta. Tali considerazioni hanno portato a riflettere su come le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici e il sapere scientifico in materia possono interagire con i bisogni delle individualità e con i processi di trasformazione del costruito. E', infatti, crescente nello scenario attuale delle politiche e pratiche di adattamento ai cambiamenti climatici la necessità di un approccio più attento alle istanze locali e alle peculiarità territoriali che permetta l'attuazione di misure come il Water Sensitive Urban Design (WSUD) e la sua implementazione. Partendo dall'individuazione dei gaps nella pratica corrente del WSUD il lavoro articola gli assunti e le ipotesi di base per la formulazione di una valida questione di ricerca incentrata sulla declinazione dell'approccio WSUD in contesti sensibili, dove ad aggravare i fattori rischio ambientale concorre la vulnerabilità socio-economica della popolazione coinvolta.

Con la finalità di sostanziare le ipotesi avanzate e nel tentativo di elaborare una appropriata metodologia di ricerca nella seconda parte del lavoro si identificano gli oggetti specifici di indagine configurandone gli sviluppi legati al confronto della parte teorico-concettuale e di studio di good practices con il caso studio specifico di Napoli Est. Nella seconda parte si sviluppa una metodologia sullo studio dell'area est di Napoli, come strategia di ricerca che ambisce alla delineazione di un processo per la transizione verso una *water sensitivity* per fronteggiare le sfide dei cambiamenti climatici in un contesto di fragilità.

Il primo tentativo di delineare una ipotesi generale con relativi assunti ha rivelato limitazioni nella ricorrente epistemologia del framework della resilienza, misure di adattamento ai cambiamenti climatici e gestione sostenibile della risorsa acqua.

Il rivelarsi di interconnessioni tra tre dimensioni di problemi (scenario-globale-specificità locali-framework teorico) ha rappresenta un passo strumentale per sostanziare le questioni di ricerca e posizionare il lavoro all'interno dell'attuale dibattito accademico e nel settore disciplinare della Tecnologia dell'Architettura e Progettazione Ambientale. I gap riscontrati nel confronto del framework teorico con il caso studio, mettono in tensione l'iterazione tra le dinamiche sociali e ambientali di uno specifico ambiente costruito caratterizzato da fragilità sociali, economiche e culturali con la necessità di riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici attraverso un progressivo retrofit in chiave resiliente del tessuto urbano.

Questa emergente tensione può essere riassunta nel corrente dibattito tra l'epistemologia post-positivista/positivista (principalmente diffusa nella ricerca sulla resilienza e nelle scienze naturali) e l'epistemologia costruttivista (come approccio delle Scienze Sociali). La tipologia di problematiche alle quali questa tesi si indirizza sottostà al tentativo di riferirsi e di configurare un approccio integrato in cui le convergenze di visioni differenti (ecologica, sociale e tecnica) sono ricomposte in una prospettiva sinergica e olistica all'interno della Tecnologia dell'Architettura e Progettazione Ambientale secondo i concetti di resilienza socio-tecnica e socio-ecologica adottando una prospettiva socio-tecnica sulla sostenibilità contestuale (Feendberg 1991, Bijker et al.1994, Guy, Shove 2001, Guy, Moore 2004, Guy, Farmer 2006). Questa prospettiva deve essere formulata per rispondere alla necessità di inclusione della dimensione socio-politica (equità sociale, valori culturali, modi di vita, produzione e consumo alternativi, risorse naturali e beni comuni) in una tematica che implica l'iterazione tra interfacce tecniche, dispositivi per la gestione dell'acqua, rischi ambientali (minacce dei cambiamenti climatici) e la sfera architettonica (manufatti urbani come edifici e spazi aperti).

Dagli assunti e argomentazioni generali confrontati nel caso studio il lavoro passa nella seconda fase alla verifica della tesi proposta attraverso un metodo empirico di ricerca e strumenti specifici (fieldwork, laboratorio di ricerca partecipata e workshop di autocostruzione). Le asserzioni generali dell'oggetto di studio sono sviluppate problematizzando il WSUD come un approccio che combina elementi tecnici (sistemi per la gestione dell'acqua) per raggiungere un obiettivo di riequilibrio ecologico (*green e blue infrastructures* come servizi ecosistemici) con la finalità di trasformazione dell'ambiente costruito (edifici e spazi aperti) in chiave resiliente per la riduzione dei rischi legati al clima (ondate di calore e allagamenti). Le caratteristiche dell'ambiente costruito, concepite sistemicamente come il luogo di interazione tra elementi ecologici-tecnici-sociali, in caso di fragilità socio-culturali ed economiche, richiedono una

attenta interpretazione della vulnerabilità ambientale e sociale, come base conoscitiva mirata alla possibilità di applicazione di misure per la riduzione dei rischi per la popolazione realmente efficaci e contestualizzate. L'inclusione delle dinamiche sociali (tipiche di contesti di fragilità e vulnerabilità sociali e ambientali come il caso studio proposto) nello studio conoscitivo e della configurazione spaziale del sistema urbano può favorire il processo di transizione dove le soluzioni e i dispositivi tecnologici per una gestione integrata della risorsa acqua devono essere progettati a partire dalle capacità endogene del sistema stesso.

A partire da tali considerazioni, oggetti specifici di ricerca sono individuati per essere investigati nel contesto specifico di Napoli Est, con peculiari caratteristiche (spaziali, culturali, sociali) che hanno suggerito metodi di indagine che fossero aderenti al contesto locale/specifico per l'individuazione dei quali si è reso necessario una revisione critica della letteratura.. Il processo di interpretazione di un particolare contesto urbano è concepito come uno step preliminare per delineare un'applicazione fattibile del WSUD come pratica di resilienza, nel tentativo di configurare soluzioni tecniche appropriate e strategie per la progettazione ambientale efficaci per l'area di studio esaminata.

L'area Est di Napoli, come scenario multi-rischio (cambiamento climatico, vulcanico, sismico, ambientale) e oggetto di numerosi progetti di ricerca e iniziative di riqualificazione urbana che coinvolgono una pluralità di attori, è analizzato come caso studio nel quale testare una possibile integrazione del sapere della comunità locale per l'implementazione del WSUD come misura di adattamento al cambiamento climatico. Questo processo è individuato come significativo nel suggerire modalità di costruzione della resilienza che implicano l'upgrade tecnologico e il retrofit dell'esistente patrimonio edilizio e gli spazi aperti costituenti il tessuto urbano locale, attraverso azioni efficaci a livello locale a scala della comunità.

PARTE I | FRAMEWORK TEORICO

1| RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E RISORSA ACQUA

#Suggestioni

On the shore of a vanishing island, Daesung Lee



“L’Isola di Ghoramara è situata nella regione del delta del Gange, nel Bengala occidentale. A causa dell’innalzamento drammatico del livello del mare provocato dai cambiamenti climatici, a partire dagli anni 60 le sue coste sono colpite da un profondo fenomeno di erosione. Dagli anni 80 ad oggi più del 50% del territorio dell’isola è svanito a causa dell’erosione marina e come conseguenza i due terzi della popolazione hanno dovuto abbandonare l’isola.”

Daesung Lee, Introduction of the reportage

On the shore of a vanishing island

Il reportage del fotografo coreano Daesung Lee, dall'evocativo titolo *"Sul limitare di un'isola che svanisce"* è una rappresentazione degli effetti reali dei cambiamenti climatici. La loro consistenza fisica, identificabile con il fenomeno di erosione costiera che muta l'assetto morfologico del territorio, in questo lavoro è mostrata unitamente agli esseri umani coinvolti nella trasformazione ambientale. I ritratti degli abitanti, nella loro intensità quasi surreale, mettono in luce aspetti fondamentali e tangibili degli impatti dei cambiamenti climatici, evidenziando l'interconnessione e la relazione simbiotica tra natura ed esseri umani. Il destino degli abitanti è ineluttabilmente legato a quello dell'isola che, come sottolineato dallo stesso fotografo, è "vittima" del comportamento sconsiderato e consumistico di una larga parte del mondo occidentale che crea danni irreparabili in un altrove lontano. Questo altrove è spesso il luogo, dove gli equilibri eco-sistemici sono più delicati e dove l'uomo per la sua sopravvivenza ha imparato a porsi in connessione con le forze naturali, adattandosi ai fenomeni e alla disponibilità di risorse locali.

Tale capacità è ora compromessa dovendo far fronte alla progressiva sparizione della terra stessa sulla quale questi uomini, donne e bambini abitano da secoli. I loro volti diventano quelli di profughi ambientali, testimonianza palese della globalità del cambiamento climatico, dell'interconnessione dei sistemi naturali economici e sociali e della necessità di azioni volte alla mitigazione delle cause stesse dei cambiamenti climatici. Tali immagini si propongono da monito per un profondo cambiamento nello stile di vita di chi ha maggiore incidenza nella produzione di gas serra responsabili del surriscaldamento e dei fenomeni di cambiamento climatico.



“[...] La crisi economica, ecologica e sociale derivante dalla globalizzazione delle multinazionali invita ad una nuova maniera di pensare e di vivere su questo pianeta. Una nuova visione del mondo in cui non è l'avidità ma la compassione ad essere globalizzata, una nuova coscienza nella quale noi non siamo ridotti a consumatori di beni commerciati a livello mondiale, dove il privilegio non è quello di essere ristretti in un'identità unidimensionale frammentata in base al colore, religione o etnia ma è quello di vivere come esseri planetari con una coscienza planetaria, memori e consapevoli di ciò che le nostre azioni, i nostri consumi costano ad altri esseri umani, alle altre specie e alle generazioni future, tutti collegati in un tessuto vitale comune [...]”

Vandana Shiva, Introduction of the reportage
Earth Democracy. Environmental roots of peace,
Manfredi Patitucci

L'attuale scenario ecologico è strettamente legato al modello di sviluppo del sistema socio-economico, segnato all'assottigliarsi delle risorse, e dalla crescita delle disparità economiche e sociali. Il racconto fotografico *Earth Democracy. Le radici ambientali della pace* di *Manfredi Patitucci* è una ricerca sulle ragioni della crisi ambientale e di diritti umani scegliendo la crisi dell'acqua e i paesi che ne sono maggiormente coinvolti come esemplarità di fenomeni ambientali e sociali emergenti ormai in tutto il mondo. Seguendo il percorso tracciato dal libro "Le guerre dell'acqua" di Vandana Shiva, le immagini fotografiche ripercorrono le rive di sei fiumi (Gange, Narmada, Pelotas, Uruguay, Tigri, Eufrate) in un viaggio tra India, Brasile e Turchia che evidenzia gli effetti distruttivi di politiche economiche condotte attraverso una gestione insostenibile delle risorse naturali e dei servizi ad esse correlati. Il crescere della violenza, del terrorismo e di regimi totalitari sono indagati come fenomeni influenzati da politiche sulle risorse poco rispettose dei fondamentali diritti umani, strettamente legati all'ambiente, come il Diritto all'acqua e il Diritto all'aria pulita, lesi dalla privatizzazione e da una gestione ambientale incurante delle basi stesse della vita degli esseri umani. Le immagini, che combinano paesaggi ancora incontaminati con paesaggi spezzati da dighe e condotte, foreste abbattute, discariche e città fantasma, sono segnate dal profondo messaggio che è l'uomo ad essere causa stessa della crisi. Lo stesso uomo ritratto come testimone dei cambiamenti dell'ambiente che lo circonda imposti in nome di un modello di sviluppo fondato sulla rottura degli equilibri naturali, sull'avidità e sull'interesse economico. La duplicità del racconto ritrae la violenza e il degrado degli scenari contrapposti alla speranza, alla volontà di autodeterminazione e al bisogno di pace. La salvaguardia ambientale diventa di primaria importanza per la sopravvivenza della specie umana e il tessuto ecologico delle nostre esistenze deve essere nuovamente considerato come risposta alla violenza crescente dei conflitti nel mondo, legati ad interessi economici e alla lotta per lo sfruttamento delle risorse.

1.1 Lo Scenario dei Cambiamenti Climatici nella Progettazione Ambientale

Lo scenario dei cambiamenti climatici è attualmente una pressante tematica che interessa in maniera trasversale differenti ambiti giocando un ruolo preeminente non solo nel dibattito scientifico ma anche in quello politico e culturale. L'IPCC (International Panel on Climate Change) delle Nazioni Unite, il più autorevole organo nel monitoraggio dei cambiamenti climatici e nelle loro implicazioni, evidenzia nel suo ultimo report (2014) uno scenario di rischio sia per i sistemi antropici che per quelli naturali. Oggigiorno e maggiormente in futuro, entrambi i sistemi dovranno dialogare con gli impatti di eventi climatici estremi e con disastri naturali legati al clima, con severe conseguenze sugli esseri umani e sulle strutture sociali. Il dibattito sui cambiamenti climatici, incluso lo scetticismo e le sue controargomentazioni (vedi Parenti in *Tropic of Chaos*), punta l'attenzione sul modello di sviluppo dipendente dai combustibili fossili, su i suoi impatti sugli ecosistemi, sull'attuale crisi ecologica ed economica come risultato di un insostenibile paradigma di sfruttamento delle risorse (Giddens 2009). La crescita di consapevolezza circa l'interferenza umana sul clima e più in generale la responsabilità umana sul danneggiamento dell'ecosistema ha condotto al superamento culturale e scientifico della concezione della natura come un qualcosa di puramente meccanicistico (Rees 2010). Il rischio e l'incertezza sono questioni di fatto dell'era dell'Antropocene: l'esaurimento delle risorse, le alterazioni ambientali e l'inquinamento, il superamento dei limiti planetari, la diffusione di conflitti ecologici e le diseguaglianze socio-economiche sono problematiche che minacciano le persone, la loro sicurezza, il loro benessere e la loro stessa sopravvivenza (Rockström et al. 2009, Steffen et al. 2011). Secondo numerosi autori, il cambiamento climatico sta generando una riflessione esistenziale e un momento collettivo di consapevolezza circa i processi decisionali e potenzialmente il cambiamento climatico può attivare un cambiamento nel pensiero, nelle modalità di azione e di decisione (Beck 2015). A partire dalle riflessioni del sociologo tedesco Ulrich Beck¹, si assume come punto di vista della presente trattazione che il cambiamento climatico e il dibattito generato intorno a tale argomento abbia già "cambiato il mondo e il nostro percepirsi nel mondo". In questo saggio e nelle sette tesi in esso avanzate il cambiamento climatico è inteso come generatore di un rischio che non segue i confini nazionali e crea nel suo manifestarsi nuove norme, nuovi mercati, nuove tecnologie,

¹ in Beck U., How climate change might save the world: metamorphosis, in *Harvard Design Magazine*, N.39, 2015.

nuove forme urbane, nuovi modelli di cooperazione internazionale, configurando una prospettiva cosmopolita del decision making, le cui conseguenze sugli altri trascendono le categorie di spazio e tempo. Richiamando la prova pragmatica dell'esistenza di Dio del filosofo francese Pascal², Beck mette in luce come nonostante una certa evidenza dei temi da lui affrontati, rimane un margine critico di incertezza circa la componente causale umana sul cambiamento climatico. Ciò nonostante la situazione di criticità generata dall'insorgere di disastri naturali legati al clima non può essere tralasciata neanche dagli scettici o da coloro che non vi riconoscono responsabilità poiché il prendere in considerazione il cambiamento climatico sul piano politico, decisionale, culturale e sociale può apportare trasformazioni positive in grado di generare fiducia e speranza nel futuro.

Ne consegue infatti una nuova maniera di comprendere e prendersi cura della natura, nuovi stili di vita e di consumo e nuove logiche nella costruzione dell'habitat costruito (Vittoria 1976) che deve necessariamente rimodularsi per adattarsi al clima tenendo in considerazione la sfera ambientale ed economica di uso delle risorse nonché quella etica della sostenibilità.

La progettazione ambientale in quanto disciplina storicamente attenta non solo alle tematiche ambientali ma soprattutto alle questioni della sostenibilità è chiamata a formulare questa nuova visione dell'habitat costruito in grado di adattarsi al mutato scenario climatico e di farsi portavoce di nuovi modelli di sviluppo maggiormente equilibrati e consapevoli. Per fare ciò è necessario comprendere da un lato i nessi scientifici che sono alla base del processo di *down-scaling* in ambiente urbano dei modelli climatici e delle interazioni con la morfologia urbana, la rete infrastrutturale e le caratteristiche tipologiche e tecnologiche del costruito. Tale processo di generazione di sapere sui flussi naturali/interferenze antropiche e di sapere di tipo progettuale con una forte impronta umanistica ed etica può essere in grado di fornire adeguate risposte in un'ottica di metamorfosi dell'ambiente urbano in chiave sostenibile e resiliente.

Discutere i cambiamenti climatici dal punto di vista dell'architettura significa individuare quali sono i fenomeni urbani, l'attuale situazione dell'ambiente costruito relativamente al focus della

² “[...]Valutiamo questi due casi: se vincete, vincete tutto, se perdete non perdete nulla. Scommettete, dunque, che Dio esiste, senza esitare [...]”. Pascal B., *Pensieri*, C. Vozza (a cura di), Guaraldi, Rimini 1995

presente trattazione ovvero alla gestione della risorsa acqua e ai rischi e vulnerabilità implicate. Chiarire come l'attuale paradigma di uso dell'acqua comprometta gli ecosistemi urbani e la salubrità e il benessere è importante per esplicitare la connessione tra l'attuale paradigma di sviluppo, uso delle risorse, *pattern* urbani, modi di vita e i loro risultati sul clima. È inoltre un tentativo di definire come attraverso il framework del *climate change* l'interdipendenza tra umanità e natura stia cambiando e con essa emerge la necessità per gli insediamenti umani di essere trasformati per rispondere ai cambiamenti in atto. In tale ottica le emergenti sfide ambientali stanno spingendo gli architetti a progettare, costruire e mantenere gli habitat costruiti ripensando l'inclusione e il rispetto dei cicli naturali. Tra le discipline architettoniche la Progettazione Ambientale con la sua elaborazione di una visione sistemica degli edifici e degli spazi aperti può contribuire a configurare un cruciale processo collaborativo tra progettisti, pianificatori, ingegneri, sociologi, ecologi, istituzioni politiche e comunità volto a ridefinire gli ambienti costruiti, intraprendendo azioni appropriate per la costruzione della resilienza in chiave multidisciplinare.

1.2 Vulnerabilità e rischi del cambiamento climatico per il sistema urbano

“ Freshwater-related risks of climate change increase significantly with increasing greenhouse gas emissions (high agreement, robust evidence) ”

“I rischi del cambiamento climatico correlati alla risorsa acqua crescono significativamente con l'aumentare delle emissioni di gas serra.”

“Availability of clean water can also be reduced by negative impacts of climate change on water quality”

“La disponibilità di acqua pulita potrà essere ridotta dagli impatti negativi del cambiamento climatico sulla qualità dell'acqua.”

IPCC REPORT WG II
Climate change 2014: Impacts, adaptation and Vulnerability
(Chapter 3. Freshwater resources)³

L'alterazione degli ecosistemi naturali e la crisi ecologica che stiamo vivendo provocata dal modello di sviluppo dell'attuale sistema socio-economico, ha come evidenza maggiore degli impatti umani sulla natura, il fenomeno dei cambiamenti climatici. Gli effetti sui sistemi naturali e antropici del cambiamento climatico diventano sempre più evidenti e con essi cresce la conoscenza e la consapevolezza dell'interferenza umana sul clima. L'attuale dibattito scientifico pone, come centrale, la necessità di prevenzione dei rischi per l'uomo e per la natura attraverso una duplice strategia di mitigazione e adattamento, come ampiamente evidenziato dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), organismo scientifico delle Nazioni Unite che si occupa di recensire e valutare le più recenti informazioni scientifiche, tecniche e socio-economiche prodotte in tutto il mondo, rilevanti per la comprensione dei cambiamenti climatici.

Nelle definizioni contenute nel *WGII AR5 Glossary*⁴ dell'IPCC per mitigazione si intende l'intervento umano atto a ridurre le emissioni di gas serra, ritenuti responsabili del surriscaldamento globale, attraverso la riduzione delle fonti emissive e attraverso il potenziamento della capacità di assorbimento delle emissioni, mentre l'adattamento si

³ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

⁴ Ivi p. 1,19; *Glossary*

configura come il processo di adeguamento all'attuale o previsto scenario climatico e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, le strategie di adattamento si ripropongono di moderare il danno e di sfruttare opportunità benefiche, nei sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adeguamento ai cambiamenti climatici attesi e i suoi effetti. Le misure di adattamento e mitigazione in risposta al cambiamento climatico sono egualmente fondamentali e si pongono in un rapporto interattivo con l'obiettivo di uno sviluppo sostenibile del sistema socio-economico, chiamato a limitare le azioni nocive per il clima al fine di mantenere il cambiamento moderato e non estremo e ad affrontare gli impatti inevitabili e imprevedibili sulle vite umane e sugli ecosistemi. Gli eventi climatici estremi quali inondazioni e siccità, la scarsità di acqua, ondate di calore e piogge torrenziali hanno notevoli effetti sullo sviluppo socio-economico, e in futuro la disponibilità stessa della risorsa acqua sarà messa in pericolo dall'influenza del riscaldamento globale sul ciclo idrogeologico. Tale nesso dall'esame della letteratura scientifica di riferimento si evidenzia come uno dei punti più critici del dibattito attuale sui cambiamenti climatici, ritenuti sia causa sia effetto delle alterazioni del ciclo dell'acqua. Nell'IPCC Report *WGII AR5*⁵ (Chapter 3. Fresh water resources/3.2. Observed Hydrological Changes due to Climate Change), viene riportato che "il cambiamento nel ciclo idrogeologico non è dovuto necessariamente alle cause antropogeniche del cambiamento climatico", tuttavia è l'acqua a veicolare nella società gli impatti maggiori del cambiamento climatico (Postel 2010). I drivers antropogenici sono uno dei fattori di stress maggiore per la risorsa acqua sulla quale hanno un peso incisivo anche drivers non-climatici (andamento demografico, sviluppo economico, urbanizzazione, uso del suolo, cambiamenti geomorfologici naturali). La variabilità regionale dei fenomeni di siccità e inondazione, inoltre, rende relativa a uno specifico territorio la definizione delle vulnerabilità e dei rischi legati all'acqua. Gli impatti previsti del cambiamento climatico sulla risorsa acqua sono causati principalmente dall'aumento delle temperature, aumento del livello del mare e cambiamenti locali nella quantità e distribuzione delle precipitazioni e gli effetti di tali fenomeni, avranno conseguenze sugli ecosistemi, sulla salute umana, sui servizi idrici e sulla qualità stessa dell'acqua. Un approccio al *water management*, correlato alle strategie di adattamento, potrà contribuire a migliorare la disponibilità idrica, a gestire l'imprevedibilità del cambiamento climatico e a salvaguardare l'obiettivo di uno sviluppo sostenibile. Tuttavia resta difficile identificare, quantificare e investigare quali siano gli impatti reali dei cambiamenti climatici sul ciclo idrogeologico a causa della mancanza nei modelli

⁵ Ivi p. 3, *Chapter 3*.

climatici attualmente disponibili, degli impatti delle attività climalteranti sul ciclo dell'acqua e di una adeguata distribuzione geografica nella raccolta dei dati. (Chapter 3. Fresh water resources / 3.8. Research and Data Gaps)⁶ La maggiore sfida è quella di isolare gli effetti derivanti dal cambiamento climatico da quelli di origine antropica, implementando i modelli idrogeologici con quelli climatici. Gli scenari dell'IPCC, sebbene siano quelli maggiormente accreditati scientificamente e politicamente, presentano ancora numerosi punti critici che possono essere esaminati alla luce di teorie scientifiche maggiormente incentrate sull'impatto delle attività antropiche sul ciclo dell'acqua, la cui alterazione è investigata come causa del cambiamento climatico stesso.

Nel libro *Water for the Recovery of the Climate – A New Water Paradigm*⁷ l'auspicio di un cambio di paradigma concettuale che ponga centralmente la risorsa acqua nella questione climatica, è trattato mettendo in discussione la priorità delle emissioni dei gas serra come causa del surriscaldamento globale.

I cambiamenti climatici più influenti ed evidenti sono quelli legati all'aumento dei fenomeni climatici estremi (cicloni, uragani, piogge torrenziali, ondate di calore), il surriscaldamento sarebbe pertanto fortemente influenzato dalle variazioni del ciclo dell'acqua dovute per la maggior parte alle attività umane.

Il soggetto di ricerca (*Old and New Water paradigm*, Kravčík et al. 2007)⁸ diventa quindi il ciclo dell'acqua stesso e gli impatti che le sue alterazioni hanno sul cambiamento climatico, definendo una possibilità di intervento incentrata sul piccolo ciclo dell'acqua⁹, con un approccio innovativo alla risorsa e ai fenomeni antropici che la influenzano.

Gli attuali processi di urbanizzazione, con l'aumento delle superfici impermeabili, la riduzione dei suoli naturali e la diminuzione della vegetazione, nonché lo smaltimento delle precipitazioni nel sistema fognario, sono da ritenersi le cause principali della rottura dell'equilibrio naturale del piccolo ciclo dell'acqua, limitando l'evaporazione dalla superficie terrestre e l'infiltrazione delle acque nel suolo, con conseguenti compromissione dell'equilibrio di falda e danni per la disponibilità idrica. L'aumento delle temperature, localmente, è pertanto dovuto alla mancanza

⁶ Ivi p. 27, Chapter 3

⁷ Kravčík M., Pokorný J., Kohutiar J., Kováč M., Tóth E., *Water for the Recovery of the Climate – A New Water Paradigm*, Municipality of Tory, 2007.

⁸ Ivi p.67-75

⁹ Ivi, p. 27, "Il processo di Evaporazione/Precipitazione/Infiltrazione del ciclo dell'acqua si distingue tra grande ciclo dell'acqua (oceani, terra, atmosfera) e piccolo ciclo dell'acqua (superficie terrestre)".

⁸ Ivi, p. 47

di evaporazione che influenzerebbe anche il riscaldamento globale. Gli attuali processi di trasformazione del territorio, caratterizzati da una costante crescita urbana, anche se diversamente articolata nei vari contesti geografici, hanno come conseguenza un aumento delle superfici impermeabili (strade, parcheggi, piazzali, coperture) e una riduzione di suoli naturali necessari per il ricircolo delle acque piovane nell'ambiente (Brabec et al., 2003), causando effetti pericolosi sulla qualità dell'acqua e numerosi impatti sul clima (IPPC, 2014). La mancanza di superfici drenanti all'interno dell'ambiente urbano, unitamente alla scarsa presenza di vegetazione e di suoli vegetati, nonché allo smaltimento delle precipitazioni nel sistema fognario, provocano una rottura del naturale ciclo dell'acqua di evaporazione/infiltrazione/precipitazione (piccolo ciclo dell'acqua) con una diminuzione della quota di l'evaporazione dalla superficie terrestre e l'infiltrazione delle acque nel suolo, con conseguente compromissione dell'equilibrio di falda e danni per la disponibilità idrica (Kravčík et al., 2007; Konrad, 2003) ⁸. Tale fenomeno ha come effetti principali l'isola di calore urbana¹⁰ con un'alterazione del microclima e l'inasprimento dei rischi idrogeologici, correlati al verificarsi di eventi meteorologici estremi (CICES, 2013; TEEB, 2011).

Analizzando tali fenomeni in riferimento al territorio nazionale diventa chiaro il nesso tra l'inasprirsi di eventi a carattere emergenziale, la gestione della risorsa acqua in ambiente urbano e la mancanza di consapevolezza nell'azione di tutela e salvaguardia del territorio e del patrimonio edilizio.

¹⁰ «L'isola di calore urbano è un fenomeno microclimatico che si verifica nelle aree metropolitane e consiste in un significativo aumento della temperatura nell'ambito urbano rispetto alla periferia della città e, soprattutto, alle aree rurali circostanti.» in Marchesi et al 2013

Effetti dei cambiamenti climatici nelle principali città italiane

Genova /Ottobre 2015



Milano/Aprile 2016



Roma/ Febbraio 2016



Napoli/ Giugno 2016



Nelle principali città italiane il fenomeno degli allagamenti superficiali fa registrare un esponenziale aumento dovuto all'intensificarsi di eventi piovosi intensi per durata e quantità di precipitazioni, che possono essere ricollegati agli emergenti cambiamenti climatici. Tale fenomeno in letteratura noto come *pluvial flooding* si verifica quando la quota di precipitazione solitamente convertita in run-off che dovrebbe essere drenata attraverso il sistema fognario rimane sulle superfici impermeabili o in depressioni locali e in avvallamenti topografici creando dei ristagni temporanei. Il *pluvial flood* accade quando la quota di precipitazione eccede la capacità di assorbimento sia del Sistema di smaltimento che del terreno. È solitamente associato a fenomeni di pioggia di forte intensità e breve durata (tre ore circa) con una piovosità media > 20–25 mm/orari. (Houston et al.2011)

L'Italia è un Paese in cui l'9,8 % della superficie nazionale e l' 89% dei comuni è interessato da aree ad elevata criticità di rischio idrogeologico, dove si contano quattromila morti negli ultimi cinquant'anni per frane e alluvioni provocate dalla cementificazione e dall'incontrollato consumo di suolo con un tasso di crescita del 156% (1956-2010)¹¹.

La recente alluvione di Genova (ottobre 2014), unitamente ad altri disastri naturali di tipo idrogeologico e alle violente ondate di calore che colpiscono ciclicamente il territorio nazionale, rendono gli effetti del cambiamento climatico tangibili a scala locale ed evidenziano la pericolosità degli impatti non solo sugli equilibri del sistema ecologico ma soprattutto sulla funzionalità stessa dei sistemi urbani, accrescendo in maniera esponenziale i rischi per la sicurezza degli individui e degli insediamenti.

Alluvioni, siccità, eventi meteorologici estremi e altre calamità naturali legate al clima hanno costretto nel 2008 venti milioni di persone a lasciare le proprie case, mostrando come la risorsa acqua sembra veicolare nella società gli impatti maggiori del cambiamento climatico e si leghi a questioni di tipo economico, di gestione del rischio, di sicurezza e salute (Arnell, 2004; Postel, 2010,). La diffusione globale dei rischi legati all'acqua, e la futura scarsità di tale risorsa con la crescita di tensioni sociali, effetti sull'economia e il sorgere di conflitti, rendono l'emergenza acqua una crisi ben più grave di quella dei combustibili fossili (Shiva, 2002; UNDP, 2006; Gleick, 2009; Postel, 2010), alla quale è connesso l'attuale modello di sviluppo socio-economico. L'acqua è infatti la base stessa della vita, insostituibile per lo sviluppo sostenibile della specie umana e dell'ecosistema, rendendo pertanto imprescindibile considerare come l'attività umana dipendente proprio da questa risorsa, abbia influito sui cambiamenti climatici e come questi abbiano determinato l'alterazione nel ciclo dell'acqua tra oceani, atmosfera e superficie terrestre (Shiva,2002; Postel 2010). Il mutato scenario climatico e ambientale si intreccia a macro-fenomeni come la crescita della popolazione, l'aumento esponenziale dell'urbanizzazione e del consumo di suolo, che delineano la necessità di intervento nelle aree urbane. Nelle città le cause e gli effetti del cambiamento climatico si combinano poiché gli insediamenti urbani sono, sia le aree di massima concentrazione delle emissioni climalteranti, sia quelle maggiormente esposte in caso di eventi climatici estremi. I rischi urbani, le vulnerabilità e gli impatti dovuti al cambiamento climatico sono in aumento nei centri urbani di tutto il mondo indipendentemente dalle dimensioni, dalle condizioni economiche e dalle caratteristiche del sito (IPPC, 2014). Di conseguenza la mancata prevenzione, un'inadeguata

¹¹ Dati aggregati da *La Stampa* (<http://www.lastampa.it/medialab/data-journalism/dissesto-idrogeologico>)

gestione dei processi di trasformazione territoriali e la scarsa attenzione alla tutela dell'ambiente costruito determinano il carattere dell'emergenza degli impatti dei cambiamenti climatici a scala urbana. Al tale scala, inoltre, le vulnerabilità di tipo fisico e ambientale si sommano a quelle sociali ed economiche, strettamente legate al benessere e alla qualità di vita della popolazione (IPPC, 2014), rendendo necessaria una specifica declinazione del concetto di resilienza al cambiamento climatico in riferimento al sistema urbano come sistema complesso interdipendente dall'ecosistema naturale (Rees et al., 2010). L'approccio derivante da tale presa di coscienza prevende un adeguamento non solo infrastrutturale ma anche nel tessuto abitativo urbano al fine di rendere gli edifici capaci di sopportare gli eventi climatici estremi, offrendo l'opportunità di aumentare la sicurezza per gli esseri umani. L'azione strategica è quella di considerare la città stessa come un sistema complesso interdipendente dall'ecosistema naturale e pertanto maggiormente influente nelle misure di adattamento e mitigazione, che per essere efficacemente attuate dovranno essere inglobate non solo nell'azione di governo urbano e nella pianificazione urbana, ma anche nella trasformazione del patrimonio costruito esistente.

1.3 La resilienza del sistema urbano ai cambiamenti climatici

“Per affrontare gli shock inevitabili come il cambiamento climatico, la crisi economica, o le catastrofi naturali lo sviluppo urbano per essere sostenibile deve mantenere il socio- ecosistema in una configurazione strutturale che promuove la diversità e la resilienza”.

Rees William E., in *Resilient Thinking*¹²



Fig.1.2. Wuhan, Hubei, China, 29-05-2012, passerelle improvvisate per l'attraversamento di una strada allagata (fonte web).

Nel documento dal titolo *Resilient Thinking*¹³, del *Post Carbon Institute*,¹⁴ è discussa la necessità di affrontare i cambiamenti in atto secondo una logica resiliente. L'inevitabilità dei cambiamenti climatici e delle trasformazioni sugli assetti eco-sistemici e le loro interrelazioni con il sistema antropico, unitamente alle crisi economiche ed ecologiche emergenti, portano al centro del dibattito culturale e scientifico, la messa in discussione di un modello culturale basato sulla cosiddetta “scienza normale” che ha un approccio strettamente meccanicistico al mondo fisico. La società industriale moderna operante da tale punto di vista investe la scienza del ruolo di controllare il mondo naturale per scopi umani, senza limiti alla crescita o ai vincoli

¹² Rees William E., “*Resilient Thinking*” in R. Heinberg and D. Lerch, eds. *The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises*, CA: Watershed Media, Healdsburg 2010, p.2.

¹³ Ivi.

¹⁴ Il Post Carbon Institute è una think tank americana per la transizione verso un mondo più equo, sostenibile e resiliente

dell'ingenuità umana. I modelli di gestione delle risorse provenienti da tale visione tradizionale, sono pertanto quasi completamente antropocentrici e utilitaristici e mostrano nello scenario attuale il loro fallimento.

Negli ultimi decenni in risposta a tale crisi, si è andata a delineare la cosiddetta teoria della scienza post-normale, basata su una visione più accurata e umile del comportamento dei sistemi complessi. Tale cambiamento paradigmatico è legato al concetto di resilienza con il duplice obiettivo di sviluppare una teoria per la comprensione dei cambiamenti nei sistemi ecologici, sociali ed economici considerati integrati e interconnessi, con la finalità di supportare le persone ad adattarsi in maniera resiliente agli ecosistemi anche essi in continuo ciclo di adattamento all'intervento dell'uomo.

I sistemi socio-ecologici evidenziano una perdita della loro resilienza, intesa come la “capacità di un sistema di resistere alle anomalie, pur mantenendo la sua struttura fondamentale, funzione e scambi interni”¹⁵, compromettendo la possibilità stessa di uno sviluppo sostenibile. Per evitare il fallimento della sostenibilità e del sistema di conoscenza ad essa correlata è indispensabile tenere in considerazione i capisaldi del pensiero resiliente, come visione in grado di dialogare con i cambiamenti sistemici in atto, caratterizzati da un forte carattere di imprevedibilità e di inevitabilità. I principi fondamentali della teoria resiliente, possono essere così riassunti (Walker and Salt 2011):

- Riconoscere l'attività umana come strutturalmente e funzionalmente inseparabile dalla natura, come dipendente dalla bio-sfera e come in grado di influenzare l'integrità e il comportamento degli ecosistemi.
Comprendere i socio- ecosistemi come integrati e collegati, soggetti ad una continua co-evoluzione sotto la spinta di forze esterne e interne che li configurano come sistemi adattativi complessi e dinamici.
- La sostenibilità dell'attività umana su un pianeta affollato e soggetto alla riduzione delle risorse dipende dalla nostra capacità di conservare la resilienza dei sistemi socioecologici.
- Riconoscere che per la sostenibilità e per la gestione delle risorse si deve passare da un modello di sfruttamento e ridisegno della natura per il soddisfacimento delle esigenze umane ad un modello che moderi i bisogni umani e si adegui ai limiti bio-fisici.

¹⁵Walker B, David Salt, *Resilience Practice : Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Functions*, Island Press. Washington DC. (2011)

Partendo dai tali concetti fondativi della resilienza, il cambiamento climatico è solo uno dei fenomeni di stress che mette a rischio sia la resilienza di numerosi soci-ecosistemi sia la resilienza globale del sistema terra, nonché lo sviluppo sostenibile (IPCC 2014, *WGII AR5-Chapter 20. Climate Resilient Pathways*)¹⁶.

La resilienza al cambiamento climatico è la capacità di sopravvivere, recuperare, e anche prosperare in condizioni climatiche mutevoli (IPCC 2014).

A garanzia di uno sviluppo sostenibile diventa indispensabile supportare individui, comunità e istituzioni a rispondere efficacemente e in maniera dinamica alle mutevoli circostanze climatiche, mantenendo la funzionalità dei sistemi e la possibilità di prosperare. Le azioni mirate a tale scopo devono considerare i potenziali impatti e prendere opportuni provvedimenti prima, durante e dopo eventi climatici estremi (tifone, inondazioni, siccità) per ridurre al minimo gli effetti negativi e mantenere la capacità di rispondere alle mutevoli e imprevedibili condizioni. Riferendosi alla trattazione teorica e concettuale di Walker e Salt in *Resilient Practice*¹⁷ è fondamentale definire la resilienza di cosa e a cosa, nonché delineare una resilienza generale e una resilienza specifica che dialoghi con il concetto di multi-scalarità secondo un approccio adattativo dinamico e interattivo. Il cambiamento climatico è stato identificato come uno dei nove limiti planetari (Rockstrom et al. 2009) e la sua soglia è stata già superata compromettendo la resilienza globale.¹⁸ In questo caso la resilienza generale può essere implementata dalla resilienza a scala locale attraverso misure per l'adattamento dei socio-ecosistemi.

“Urban climate adaptation can build resilience and enable sustainable development”.

“L'adattamento urbano al clima può costruire la resilienza e permettere uno sviluppo sostenibile”.

IPCC REPORT WG II

Climate change 2014: Impacts, adaptation and Vulnerability (Chapter 8. Urban Areas)¹⁹

Come riportato nel Report *WGII AR5*²⁰ (*Chapter 8. Urban Areas/ 8.1.4.2. Understanding Resilience for Urban Centres in Relation to Climate Change*) dell'IPCC, la resilienza urbana “è

¹⁶ IPCC, 2014, *WGII AR5*,. Op.cit. *Chapter 14*, p. 5

¹⁷ Walker B, David Salt, Op. cit. p. 35-45

¹⁸ *Ivi*. pag.192.

¹⁹ IPCC, 2014, *WGII AR5*,. Op.cit. *Chapter 8*, p. 6

²⁰ *Ibidem*

molto di più che identificare e agire sugli impatti specifici del cambiamento climatico all'interno delle aree urbane". La letteratura emergente sulla resilienza delle città al cambiamento climatico evidenzia la necessità di concentrarsi sulla disponibilità delle risorse e sul legame del sistema urbano con i sistemi esterni (naturali e antropici), identificando una strategia di adattamento basata sugli ecosistemi come contributo chiave²¹. I concetti teorici nella definizione di sistema urbano sono quelli appartenenti alla resilienza dei sistemi complessi, più che alla resilienza ingegneristica, in quanto formulati nell'ottica della sostenibilità e trasformabilità²².

Da tale assunto le caratteristiche proprie della resilienza urbana sono: la multifunzionalità, la ridondanza e la modularità, diversità ecologica e sociale, multi-scalarità delle reti e connettività, pianificazione e progettazione adattiva (fig.1.3)

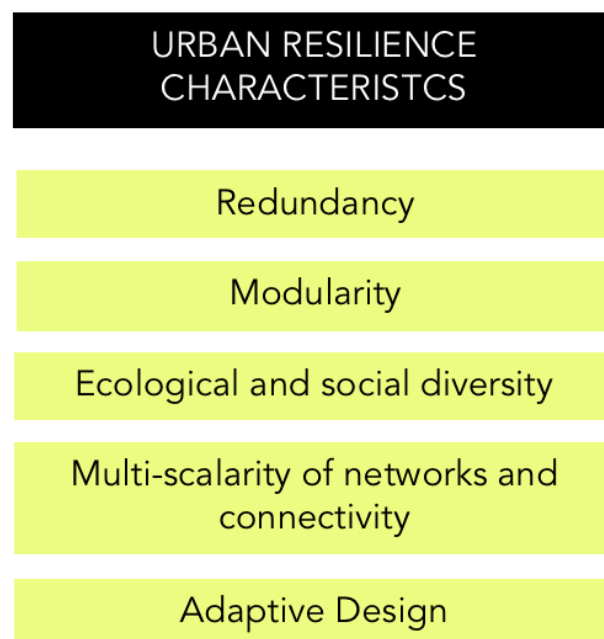


Fig.1.3 Tabella riassuntiva attributi della resilienza urbana

Inoltre, la resilienza del sistema urbano deve considerare la complessità e l'interconnessione del sistema infrastrutturale, sistema istituzionale, l'interdipendenza di più settori, livelli e rischi con un ambiente fisico, economico e socio-politico dinamico (Cook 2013)²³. Essa, infatti, è sempre legata a specifici fattori locali, ai servizi e alle istituzioni e si configura non solo come la capacità

²¹Olazabal, M., Chelleri, L., Waters, J. J., and Kunath, A. 2012. Urban resilience: towards an integrated approach. Paper presented at 1st International Conference on Urban Sustainability & Resilience, London, UK, ISSN 2051-1361.,p.7

²² Chelleri L. From «The Resilient City» to Urban Resilience. A review essay on understanding and integrating the resilience perspective for urban systems Documents d'Anàlisi Geogràfica 58, (2012).

²³ Cook S., Frost, L., Friedberg, A., Tolkoff, L., *Toolkit for Resilient Cities. Infrastructure, Technology and Urban Planning*. Arup, RPA and Siemens, 2013.

di recupero nei confronti degli impatti, ma anche come quella di evitare o ridurre al minimo la necessità di recupero (UNISDR 2013).²⁴ La resilienza urbana, come capacità di un sistema complesso di resistere a cambiamenti imprevisti, deve essere indagata in una “prospettiva multidisciplinare in grado di esplorare le capacità di reazione, recupero e adattamento nonché la trasformabilità del sistema urbano, ottenuta attraverso modifiche puntuali o progressive a livello operativo e strutturale e di considerare aree di ricerca sia i sistemi socio-ecologici che quelli socio-tecnici”.²⁵

Il *resilient thinking* (Walker e Salt, 2008)²⁶ come approccio olistico alla pianificazione territoriale e urbanistica (Cook, 2013) sottolinea la necessità di una visione sistemica multidisciplinare alla trasformazione dell'ambiente costruito, in cui le discipline architettoniche sono chiamate a concentrarsi sull'individuazione e la comunicazione di soluzioni adattative a garanzia di uno sviluppo sostenibile in un mutevole scenario climatico. L'architettura in tale prospettiva ha un ruolo primario nella realizzazione della resilienza urbana che si traduce in una risposta in grado di creare edifici e città più resilienti allo scopo di ridurre le vulnerabilità assicurando la sopravvivenza e il benessere della specie umana²⁷. I fattori di influenza maggiori sulla capacità adattiva e di recupero delle aree urbane sono infatti la qualità degli edifici, l'efficacia della pianificazione territoriale, la qualità e la copertura di infrastrutture e servizi chiave.

In *Toward Resilient Architectures 1: Biology Lessons*²⁸, Mehaffy e Salingaros (2013) passano in rassegna le caratteristiche strutturali di un sistema naturale complesso (struttura interna interconnessa, caratteristiche di diversità e sovrabbondanza, distribuzione di strutture a diversa scala, capacità di auto-adattamento e auto-organizzazione)²⁹ al fine di trarne i principi fondativi della loro resilienza per trasporli nel sistema urbano.

La città e l'architettura resiliente avranno le seguenti caratteristiche:

- Rete interconnessa di percorsi e relazioni per evitare la separazione in categorie di utilizzo o tipo che aumentano la vulnerabilità.
- Diversità e sovrabbondanza di attività, tipi, obiettivi e abitanti.

²⁴ UNISDR _ United nations (2013): *How To Make Cities More Resilient - A Handbook for Local Government*. Geneva (2012)

²⁵ Olazabal, M., Op.cit., p.9

²⁶ Walker, Op.cit.

²⁷ Olazabal, M., Op.Cit.

²⁸ Mehaffy M., Salingaros N., *Toward Resilient Architectures*, published by metropolismag.com (2013)

²⁹ Walker B., Salt D., *Resilience thinking. Sustaining ecosystems and people in a changing world*, Island Press, Washington DC 2008.

- Distribuzione di strutture a scala differente (dalla programmazione regionale a quella di dettaglio per gli edifici).
- Capacità di auto-organizzazione del sistema urbano e delle sue parti per adattarsi alle esigenze mutevoli su diverse scale temporali e spaziali.

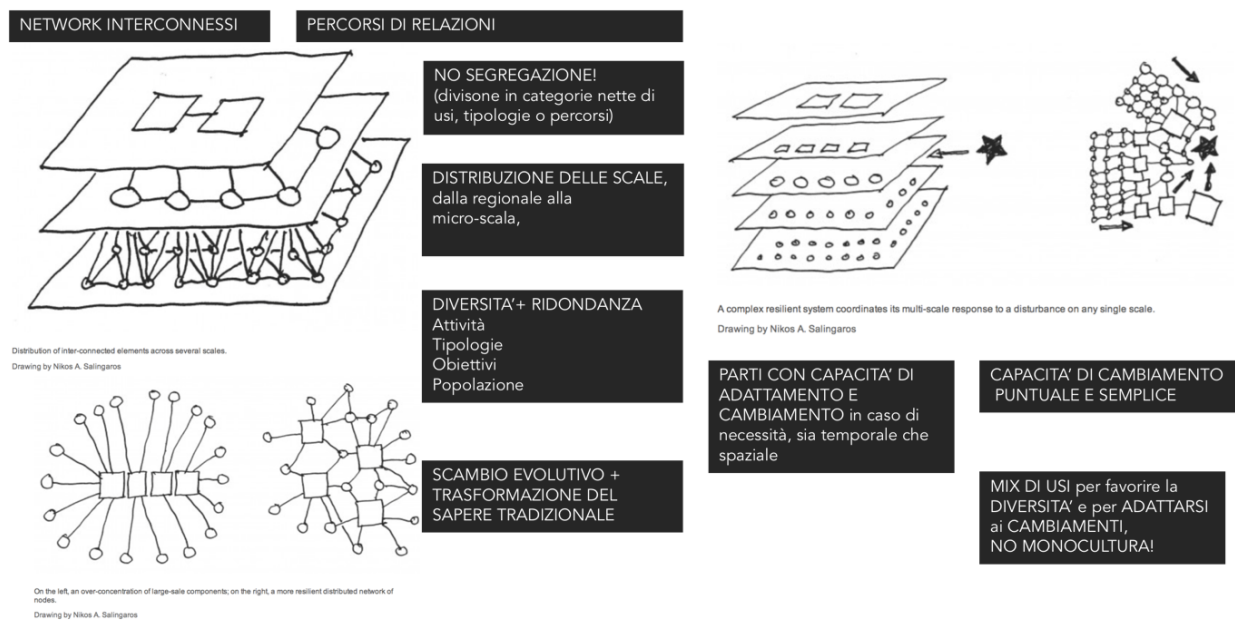


Fig.1.5 Gli attributi della città e dell'architettura resiliente (Adattato da Salingaros in Mehaffy, Salingaros 2013)

Il processo di costruzione della resilienza urbana può essere accelerato attraverso lo scambio evolutivo e di trasformazione delle conoscenze tradizionali³⁰, come visione consolidata di ciò che combina il soddisfacimento delle esigenze umane e i sistemi naturali da cui l'uomo dipende.³¹ La città per essere resiliente deve evolversi conservando i modelli precedenti, che rispondono al cambiamento secondo una logica di adattamento alle mutate condizioni (*structure-preserving*), promuovendo un progressivo adeguamento delle sue parti (Olazabal et al. 2012; Mehaffy et al. 2013).³² Il modello di pensiero della cultura tecnologica positivistadipendente dai combustibili fossili, è una delle maggiori cause dei cambiamenti climatici e impone pertanto una riflessione sull'impatto ambientale dello stile di vita di larga

³⁰ UNISDR _United nations (2013): *Heritage and resilience, background paper for the 4th Session of the Global Platform for Disaster Risk Reduction, Geneva*(2012)

³¹ Mehaffy M., Op.cit.

³² Olazabal, M., Op.cit. p.7; Mehaffy M., Op.cit.

parte del mondo occidentale. La scarsa resilienza di questo stile di vita, è imputabile alla mancanza di conoscenza e presa di coscienza del valore della storia evolutiva della specie umana. Secondo il *Design Resilient Institute* (ente di ricerca americano per la progettazione resiliente) le azioni strategiche da intraprendere devono interessare multi-scalarmente edifici/comunità/regioni ed ecosistemi.

La resilienza generale del sistema urbano, come già descritto, è interconnessa alla resilienza delle sue parti, pertanto nell'ottica della multi-scalarità è fondamentale concentrarsi sull'adeguamento degli edifici esistenti, e su una progettazione e costruzione efficace nel rispondere alle mutate condizioni climatiche.

Le principali strategie progettuali a scala dell'edificio sono³³:

- Posizionare i sistemi critici per sopportare i fenomeni metereologici estremi
- Modellare soluzioni progettuali basate sulle future condizioni climatiche e correlarle ai dati del passato.
- Creare edifici che mantengano le condizioni di vivibilità in caso di perdita di combustibile per il riscaldamento attraverso la riduzione del carico di energia e l'affidamento a sistemi passivi di riscaldamento e raffrescamento.
- Realizzare edifici con finiture esterne (*rainscreen*) in grado di sopportare i venti degli uragani
- Puntare alla qualità architettonica per aumentare la durabilità attraverso la piacevolezza nel mantenimento.
- Ridurre la dipendenza da sistemi complessi di controllo e gestione delle componenti tecnologiche.
- Ottimizzazione e uso delle energie rinnovabili prodotte in situ.
- Sviluppare pratiche per la conservazione dell'acqua puntando sulle risorse idriche annualmente rifornite, tra cui potenzialmente l'acqua piovana raccolta, come fonte primaria di approvvigionamento o come acqua di back-up.
- Sistemi ridondanti per l'accumulo e la fornitura dell'acqua per l'uso durante le emergenze.
- Sistemi di scarico fognario decentralizzato, compost toilette, bagni a secco.
- Uso di prodotti e competenze locali.

³³ *Resilient strategies/building scale* published by Design Resilient Institute on <http://www.resilientdesign.org/> (2013)

- Uso di prodotti e materiali non pericolosi.
- Recupero delle pratiche vernacolari per il comfort microclimatico, antecedenti all'avvento dell'aria condizionata e del riscaldamento centralizzato, combinate con materiali moderni.
- Sistemi ridondanti per la fornitura di energia elettrica.
- Produzione degli alimenti in situ (capacità di produzione e stoccaggio degli alimenti per 3-6 mesi).

1.4 La risorsa acqua per la resilienza del sistema urbano

“Il circuito dell’acqua è responsabile dei processi di trasformazione fisica e morfologica della terra, dell’evoluzione delle sue forme di vita e del sistema armonico di autoregolazione che mantiene le condizioni in cui è possibile la presenza umana. Costituisce la metafora di un modo di intendere la natura, in cui tutti gli elementi e gli esseri sono collegati in una griglia di simbiosi e di dipendenze, l’esempio fisico di un processo di uso continuo delle risorse senza scarti e sprechi, un modello esemplare di dinamiche produttive e di gestione ambientale basate sulla sostenibilità. È un ciclo vitale che la tecnologia moderna può imparare a riprodurre per fondare un nuovo paradigma di coesistenza.”

P. Laureano, (2001).³⁴

L’auspicabilità e la necessità di un cambiamento di paradigma culturale e di pensiero nel rapporto tra uomo e natura, tra sfruttamento delle risorse e gli equilibri eco-sistemici, tra modello di sviluppo e condizioni naturali mutevoli, si evince dalla trattazione precedente, essere fondamentale per la sostenibilità della specie umana chiamata a rispondere efficacemente alle crisi attuali (economica, ecologica, sociale) e ai cambiamenti climatici. L’ambiente, infatti, come scrive T. Maldonado è “il risultato della nostra volontà fattuale. Siamo noi tutti, direttamente o indirettamente, a realizzare gli oggetti del nostro intorno, i quali a loro volta, sono parte determinante della nostra condizione umana”³⁵. Nel pensiero di T. Maldonado, si ritrova tale assunto in relazione alla possibilità di azione nei confronti del degrado ambientale attraverso una progettazione ambientale in grado di offrire efficaci soluzioni di adattamento allo scenario di crisi, incertezza e rischio.

Riconoscere gli impatti delle attività umane sugli ecosistemi, causa principale dell’attuale cambiamento climatico, porta alla riformulazione stessa del paradigma di sviluppo e alla considerazione dell’importanza di preservare la resilienza dei sistemi naturali e costruire e rafforzare quella dei socio-ecosistemi, intesi come entità internamente interconnesse di scambi e relazioni antropiche con l’ambiente naturale.

³⁴ Laureano P., *Atlante dell’acqua: conoscenza tradizionale per la lotta alla desertificazione*. Bollati Boringhieri, Torino, 2001, p. 19

³⁵ Maldonado T., *La speranza progettuale*. Ambiente e società (1970), 4 ed., 1981, "Nuovo Politecnico" n. 35, Einaudi, Torino, p. 27

Gli elementi di tali sistemi legati da una serie di interdipendenze capaci di auto-organizzazione e guidati da cicli adattivi dinamici, sono in grado di rispondere ai fenomeni di disturbo (in questo caso eventi climatici) senza compromettere il proprio funzionamento secondo una logica co-evolutiva. Nella primarietà delle risorse naturali indispensabili all'esistenza stessa dei socio-ecosistemi, l'acqua è da considerarsi senza dubbio la base stessa della vita ³⁶.

L'attuale crisi idrica, la prospettiva della scarsità futura, l'influenza delle alterazioni del ciclo dell'acqua sui cambiamenti climatici fanno della gestione della risorsa acqua uno dei punti chiave per l'attuazione di strategie di adattamento che ambiscono alla resilienza e allo sviluppo sostenibile.

La scienziata indiana Vandana Shiva nel definire l'acqua bene comune e "diritto naturale derivante dalla natura umana, dalle condizioni storiche, dalle esigenze elementari e dalle idee di giustizia"³⁷, delinea i principi di una cosiddetta *Democrazia dell'acqua*³⁸, offrendoci una guida per la gestione della risorsa e per le implicazioni in campo politico e sociale, che ricordiamo essere fondamentali nella configurazione della resilienza, in particolare di quella urbana³⁹. Quelli che seguono sono i nove principi, da poter assumere come *memorandum* per l'integrazione della risorsa acqua nelle azioni di adattamento e di rafforzamento della resilienza urbana:

1. L'acqua è un dono della natura
2. L'acqua è essenziale alla vita
3. La vita è interconnessa mediante l'acqua
4. L'acqua deve essere gratuita per le esigenze di sostentamento
5. L'acqua è limitata e soggetta a esaurimento
6. L'acqua deve essere conservata
7. L'acqua è un bene comune
8. Nessuno ha il diritto di distruggerla
9. L'acqua non è sostituibile

³⁶ "l'acqua è la matrice della cultura, la base della vita(...), è sempre stata al centro del benessere materiale e culturale delle società di tutto il mondo. Oggi, purtroppo questa preziosa risorsa è in pericolo". Vandana Shiva, *Water Wars*, South End Press, Cambridge, (2002) trad.it. *Le guerre dell'acqua*, Feltrinelli, Milano, 2003, p. 17

³⁷ Laureano P., Op.cit p .34

³⁸ Vandana Shiva, Op.cit. p.49

³⁹ IPPC 2014, op. cit., (*Chapter 8. Urban Areas*, Executive summary).

Partendo da tali presupposti, la configurazione di un nuovo paradigma di coesistenza della specie umana con la natura deve recuperare il sistema di conoscenze tradizionali nel quale “l’armonia con la forza vitale della natura è una necessità esistenziale prima che una concezione speculativa. La convinzione di un rapporto indivisibile tra umanità, natura e mondo è alla base di tutte le soluzioni tecniche tradizionali.” (Laureano,2001)⁴⁰.

In riferimento alla resilienza urbana, come esposto in diversi rapporti dell’ONU⁴¹, le conoscenze tradizionali offrono un approccio diverso ai problemi dello sviluppo e della tecnologia, fornendo un bagaglio di conoscenze e pratiche che hanno garantito la sopravvivenza della specie umana e la sua capacità di adattarsi ai cambiamenti. La città tradizionale fondata sull’equilibrio con il sistema naturale dove le tecniche di approvvigionamento idrico sono fondate sulla ricostruzione della risorsa e sulla sua durabilità nel tempo, possono essere un esempio di iterazione di aspetti ambientali, produttivi, tecnologici e sociali ai quali si aggiungono valori estetici ed etici.

“Le tecniche polifunzionali, il multiuso, hanno garantito occasioni di riuscita anche nelle avversità”⁴², indicandoci come adeguate soluzioni tecniche e di design risultanti dal contesto sociale, culturale e ambientale, basate sulle conoscenze tradizionali, possano essere utilizzate nella prospettiva di nuove sfide nel dare una risposta architettonica attuale alla necessità di adattamento al cambiamento climatico.

Il funzionamento di un sistema urbano in cui “la collaborazione e la simbiosi attraverso il riuso di tutto ciò che viene prodotto nel sistema permette l’autopoiesi (autoriproduzione) e lo sviluppo autopropulsivo, indipendente da fattori esogeni e occasionali”⁴³, diventa un modello di riferimento per l’attuazione della resilienza urbana.

Nel delineare una strategia di resilienza urbana che abbia la risorsa acqua come fondante si può ricorrere al concetto di *sistema urbano autopoietico*, come identificativo di una serie di processi simbiotici guidati dall’uso consapevole della risorsa acqua e dalla necessità di ripristino del suo ciclo all’interno delle città.

Tale concetto meglio si esplicita in quello di “oasi” come “insediamento umano che in condizioni geografiche avverse usa le risorse disponibili localmente per creare una

⁴⁰ Laureano Pietro, *Op.cit.*, p.18

⁴¹ UNISDR _United nations (2013): *Heritage and resilience, background paper for the 4th Session of the Global Platform for Disaster Risk Reduction. Geneva,(2013) and UNISDR _United nations (2012): How To Make Cities More Resilient - A Handbook for Local Government. Geneva (2012)*

⁴² Laureano Pietro, *Op.cit.*, p. 24

⁴³ *Ididem.*

amplificazione di effetti positivi e determinare una nicchia vitale autosostenibile e un ambiente fertile in contrasto con l'intorno sfavorevole”⁴⁴.

Questa visione ci aiuta a identificare la capacità auto- propulsiva e un ciclo virtuoso di auto- generazione, in cui tutti gli elementi e l'organizzazione in sé del sistema lavora per la co - esistenza e la co -evoluzione, creando un sistema urbano in armonia e simbiosi con l'equilibrio naturale.

La risorsa acqua, pertanto, può essere considerata come una chiave per generare cambiamenti significativi nel rapporto tra l'ambiente costruito e contesto territoriale ambientale, verso un utilizzo più razionale delle risorse naturali, una riduzione della vulnerabilità dei sistemi fisici e sociali, per accrescere la resilienza di socio-ecosistemi rispondendo alla necessità di adattamento alle sfide del cambiamento climatico e alla mitigazione dei rischi naturali.

1.5 Prospettive di ricerca

In riferimento alla citata letteratura scientifica in materia di cambiamenti climatici e acqua è importante rilevare, come tale nesso sia ancora da indagare per chiarire le reciproche influenze e impatti al fine di prevedere in maniera più efficace i futuri scenari e le misure strategiche necessarie alla limitazione dei rischi. Lo scenario attuale segnato dall'intensificarsi di eventi meteorologici estremi e disastri naturali di tipo idro- geologico rendono gli effetti del cambiamento climatico tangibili a scala locale ed evidenziano la pericolosità degli impatti non solo sugli equilibri del sistema ecologico ma soprattutto sulla funzionalità stessa dei sistemi urbani, accrescendo in maniera esponenziale i rischi per la sicurezza degli individui e degli insediamenti.

La mancata prevenzione, un'inadeguata gestione dei processi di trasformazione territoriali e la scarsa attenzione alla tutela dell'ambiente costruito determinano il carattere dell'emergenza degli impatti dei cambiamenti climatici a scala urbana. Alla scala urbana, infatti, le vulnerabilità di tipo fisico e ambientale si sommano a quelle sociali ed economiche, strettamente legate al benessere e alla qualità di vita della popolazione (IPPC 2014) rendendo necessaria una specifica declinazione del concetto di “resilienza al cambiamento climatico” in riferimento al sistema urbano come sistema complesso interdipendente dall'ecosistema naturale (Rees et al. 2010). La resilienza urbana per essere efficace in risposta ai cambiamenti climatici richiede uno sviluppo

⁴⁴ Laureano Pietro, *La piramide rovesciata: il modello per l'oasi per il pianeta terra*. Bollati Boringhieri, Torino (1995)

particolarizzato in riferimento alle specificità locali che tengano conto della disponibilità delle risorse, del bagaglio culturale, della composizione sociale e delle istituzioni politiche (UNISDR 2013), in una prospettiva multidisciplinare (Chelleri et al. 2012, Olazabal et al. 2012).

Dai risultati ottenuti da buone pratiche progettuali esaminate si evince la necessità di includere il pensiero resiliente, in maniera più estesa, nelle le attuali politiche di rigenerazione urbana in cui le questioni ambientali, energetiche e di eco-efficienza non sono adeguatamente collegate alla riduzione della vulnerabilità dell'ambiente costruito alle catastrofi naturali e quelle indotte dagli effetti del cambiamento climatico.

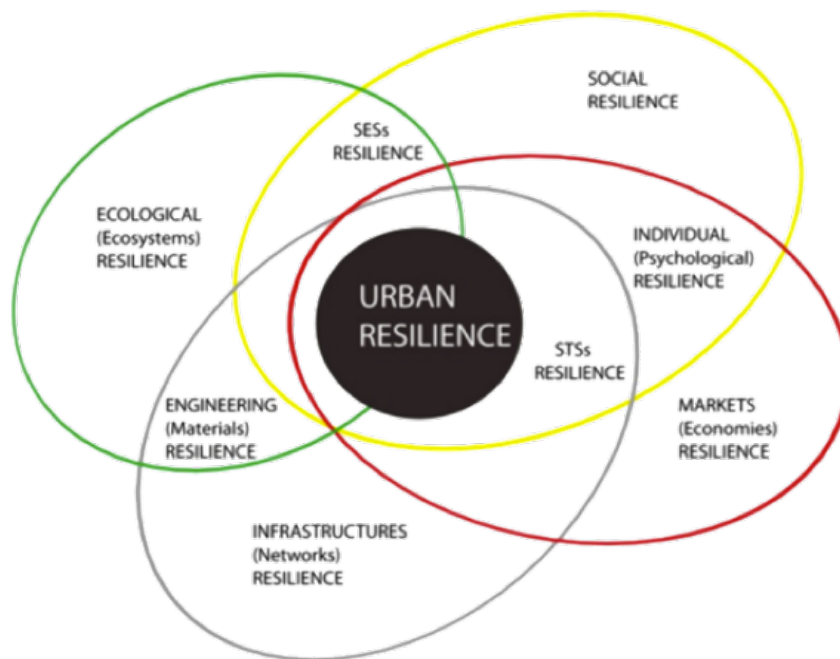


Fig.1.4 Urban resilience framework: multi-disciplinary perspective. (Chelleri et. al 2012, Olazabal et. al 2012)

Il gap esistente tra conoscenze, pratiche sostenibili e soluzioni progettuali in materia di resilienza e *water management* può essere indagato a partire dall'identificazione della connessione tra la resilienza degli insediamenti urbani e l'innovativa gestione delle acque correlata alla rigenerazione di ambienti urbani. In una scala temporale lunga una progettazione *water sensitive* se inserita in una politica di riduzione del consumo di suolo, ripristino degli ecosistemi urbani, integrazione dei servizi ecosistemici all'interno del tessuto urbano consolidato può influenzare gli andamenti climatici e i fenomeni di rischio a scala territoriale. A scala temporale breve, tale metodologia progettuale ha la possibilità di attuare trasformazioni dell'esistente capaci di rispondere a fenomeni imprevisti e improvvisi (allagamenti, ondate di calore, uragani) riducendo i rischi per la popolazione, per le attività economiche e per la rete infrastrutturale.

2| WATER SENSITIVE URBAN DESIGN PER L'ADATTAMENTO

2.1 Il ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito: acqua come risorsa e come hazard

La compromissione del ciclo idrogeologico in ambiente urbano, dovuto al danneggiamento dei fondamentali apporti ecologici garantiti dalla presenza di vegetazione e suoli naturali (raffrescamento evaporativo, intercettazione delle precipitazioni, infiltrazione e conservazione delle acque piovane, ombreggiatura e mitigazione della radiazione solare), mette in luce come il sistema urbano debba essere riconsiderato come un “habitat costruito” (Vittoria, in cui la riconnessione tra elementi artificiali, ambientali e naturali diventa centrale per favorire processi di adattabilità, trasformabilità e reattività dello spazio antropizzato alle dinamiche e variabili naturali (Angelucci, 2014) legate alla crisi delle risorse e ai cambiamenti climatici in atto.

Tra le azioni di mitigazione delle cause antropogeniche (riduzione delle emissioni climalteranti) e di adattamento (processo di adeguamento al mutato scenario climatico) un approccio sistemico alla progettazione di insediamenti, edifici e spazi urbani è in grado di garantire il ripristino degli equilibri ecologici e rafforzare la capacità adattiva del sistema urbano nonché la sua resilienza al cambiamento climatico (ARUP, 2011; CIRIA, 2013). Una reintegrazione dei flussi naturali e del ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito attraverso una visione integrata della risorsa acqua nella progettazione ambientale urbana e nella pianificazione si basa sullo sviluppo e il mantenimento di una rete di infrastrutture “blu e verdi” che si integrano nel costruito, per conservare le funzioni ecosistemiche e fornire i benefici associati per la popolazione (UNEP, 2014), riducendo i rischi relativi alla compromissione del ciclo dell'acqua nei sistemi urbani.

Un nuovo paradigma per la risorsa acqua nelle azioni per la protezione del clima nell'ambiente costruito è da attuarsi territorialmente, promuovendo politiche di risparmio della risorsa, smaltimento decentralizzato, aumento delle superfici permeabili, drenaggio e rallentamento dei flussi idrici, miglioramento della biodiversità: obiettivi in grado localmente di influenzare gli andamenti climatici a breve termine e limitare i rischi. Tale visione, inoltre, agisce in maniera efficace in risposta all'emergenza globale della risorsa acqua anche in contesti territoriali dove le criticità apparentemente non sembrano così pressanti (emblematico è il caso dell'Italia dove secondo l'ISPRA il 51,8% del territorio nazionale è potenzialmente a rischio di desertificazione), in un'ottica di equa redistribuzione delle risorse e di presa di responsabilità dei paesi che maggiormente incidono nella produzione di emissioni climalteranti e sfruttamento delle risorse.

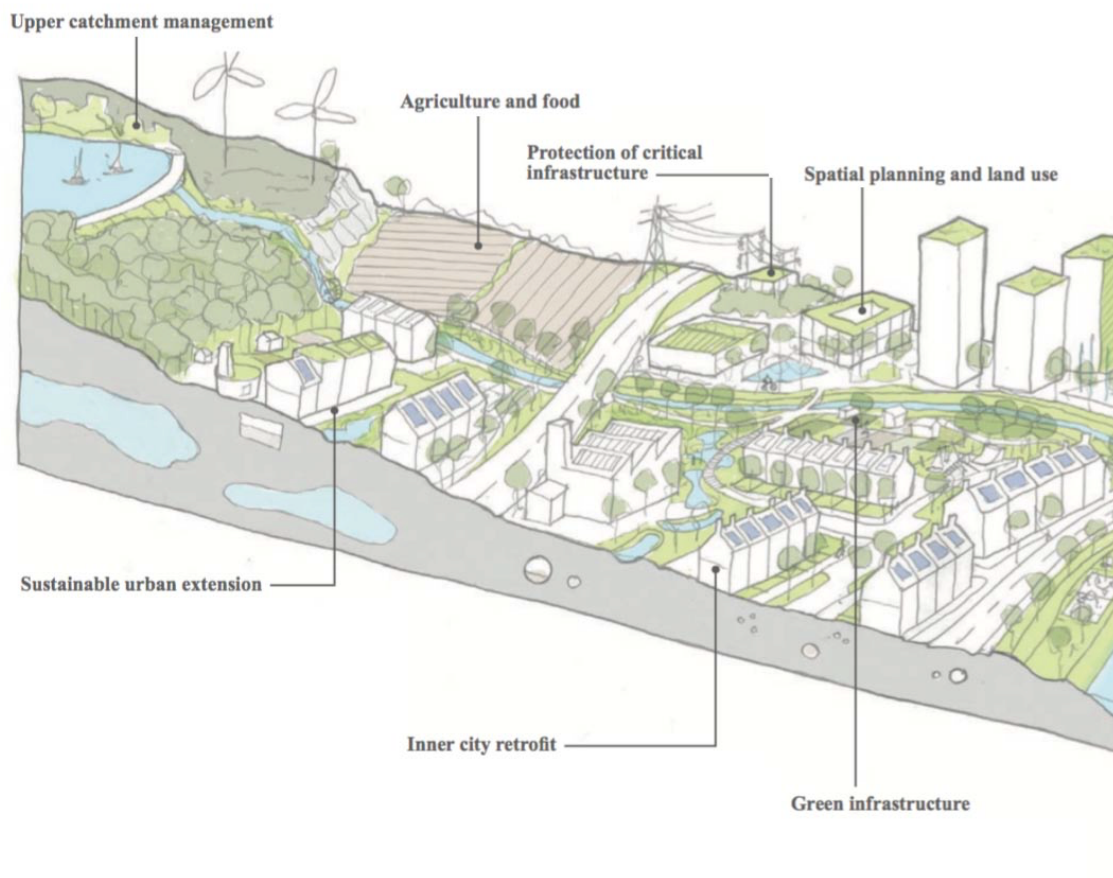


Fig.2.1 Water Urban Sensitive Design, un notevole numero di studi ha esplorato i benefici associati all'integrazione del water management all'interno della progettazione a scala urbana,. Alcune categorie individuate sono mostrate in figura sviluppate da Arup come parte del report CIRIA 'Water Sensitive Urban Design in the UK – A Scoping Study' (CIRIA2013).

L'integrazione della gestione dell'acqua nei processi di pianificazione e progettazione urbana rappresentano una reale opportunità per l'adattamento ai cambiamenti climatici (UNEP, 2014) e viene sviluppata all'interno di diversi approcci al *Sustainable stormwater management*, gestione sostenibile delle acque meteoriche, globalmente diffuso con differenti nomenclature (Fig.2.2). Una efficace strategia di progettazione adattiva in risposta al crescere della di emergenze legate all'acqua dovrebbe prendere in considerazione una duplice definizione di tale bene come “risorsa” e come “hazard” (UCCRN, forth-coming). Come risorsa nelle soluzioni progettuali per edifici e spazi aperti il riequilibrio dei servizi ecosistemici apportati dal ciclo idrologico comporta un aumento negli spazi urbani della qualità ambientale, con il miglioramento delle condizioni microclimatiche e di comfort, proponendosi come fonte di rigenerazione per l'ambiente costruito.

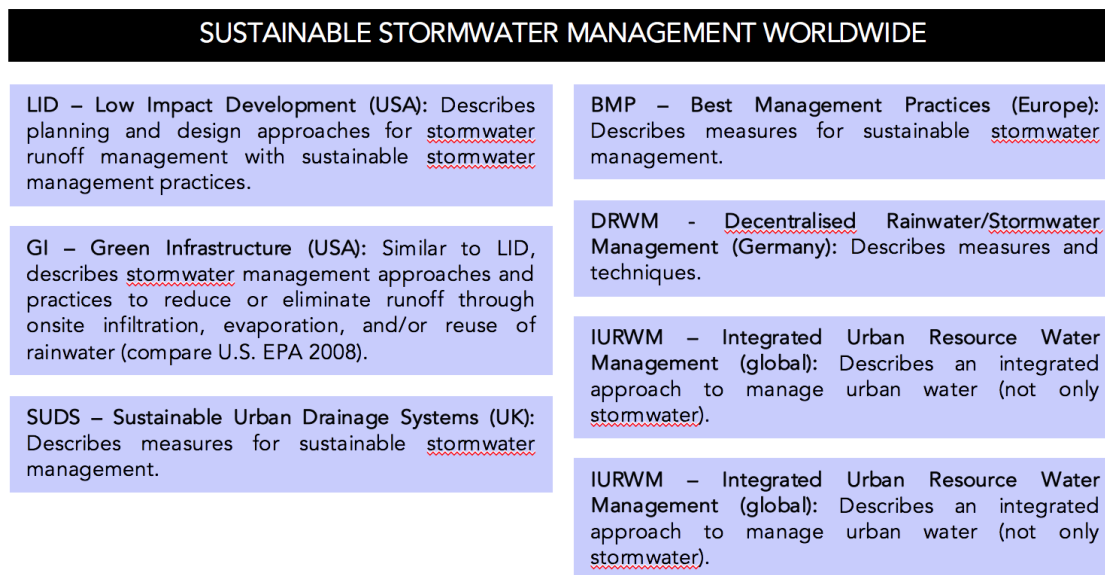


Fig.2.2: Terminologia usata per il sustainable stormwater management diffusa a livello globale (adap. from Hoyer et.al 2011)

A scala più ampia, tale presupposto progettuale influisce inoltre sulla disponibilità stessa della risorsa attraverso la ricarica delle acque sotterranee, l' integrazione nel costruito delle acque superficiali e la riduzione nel consumo con la raccolta delle acque meteoriche e sistemi di riciclo delle acque grigie per il riuso (ARUP, 2011) in un' ottica conservativa. Nell'accezione dei pericoli relativi all'acqua, la progettazione ambientale si incentra sul controllo dei flussi idrici, attuando misure per la gestione delle acque meteoriche che tendano alla ritenzione in situ e alla decentralizzazione dello smaltimento delle acque reflue, per la prevenzione del rischio di allagamenti o di fenomeni più gravi, come alluvioni e frane.

Buone pratiche di adattamento al cambiamento climatico incluse in politiche urbane sperimentate in diversi contesti geografici, forniscono esempi significativi di come il cambiamento di paradigma verso città resilienti e sensibili all'acqua (Water Sensitive Cities) consenta l'attuazione di un approccio integrato che coniuga la prevenzione dei rischi con la rigenerazione del tessuto urbano (Sidney and Melbourne Water Sensitive Urban Design Program, Action Plan for Kaohsiung, Berlin Innovative Water Concepts, Rotterdam climate initiative, Manchester Climate Action). Queste esperienze di politica urbana mostrano come l'efficacia di un' innovativa governance per la gestione dell'acqua sia determinata dal ruolo nei processi di trasformazione del costruito della Progettazione Ambientale. Questa disciplina contribuisce alla progettazione di soluzioni di adattamento in una prospettiva sistemica capace

di mettere in un rapporto di rete multiscalare gli elementi naturali, le infrastrutture “blu/verdi” e gli elementi del costruito diffuso e consolidato (Fig. 2.3).

2.2 L'approccio del Water Urban Sensitive Design alla risorsa Acqua

Il Water Sensitive Urban Design (WSUD) è una modalità emergente per la progettazione urbana e ambientale di spazi aperti ed edifici finalizzata a minimizzare gli impatti idrologici dello sviluppo urbano sull'ambiente (CIRIA, 2013; ARUP, 2011; CESR, 2011; Hoyer et al, 2011).

Tale metodologia progettuale interviene a scala urbana e dell'edificio considerando il naturale ciclo dell'acqua di evaporazione/infiltrazione/precipitazione puntando al suo ripristino all'interno dell'ambiente costruito attraverso un' adeguata progettazione tecnologica e ambientale finalizzata all'aumento delle superfici permeabili, allo sviluppo della vegetazione e della biodiversità, allo smaltimento decentralizzato delle acque reflue, al riciclo dell'acqua grigia e meteorica.

Tutti gli elementi del ciclo dell'acqua e le sue interconnessioni sono considerati per conseguire un risultato che supporti un salubre ambiente naturale incontrando contemporaneamente i bisogni sociali e riducendo i rischi relative al clima.

L'approccio ingegneristico convenzionale alla gestione integrata dell'acqua utilizza dispositivi tecnici (ad esempio condutture e bacini) per drenare, convogliare e smistare le acque meteoriche non trattate da sito a sito. I limiti di tale tipo di approccio basato su interventi parziali in cui le scale dell'edificio, urbana o regionale sono separate hanno spinto verso un superamento in chiave olistica e multiscalare che è alla base della formulazione del Water Urban Sensitive Design che mira a incorporare la componente ambientale nelle decisioni e nelle azioni che riguardano la trasformazione e la gestione dell'ambiente costruito, dall'implementazione di politiche strategiche alla pianificazione urbana e territoriale, alle tecnologie costruttive e ai processi di innovazione, seguendo i concetti di rigenerazione ambientale urbana in chiave resiliente (Fig. 2.2). Questo approccio olistico considera i bacini idrografici come un'unità, superando le giurisdizioni politiche e i confini delle proprietà per sviluppare una strategia complessa che coinvolge attori istituzionale e non, integra le dinamiche economiche e sociali con gli aspetti ecologici.

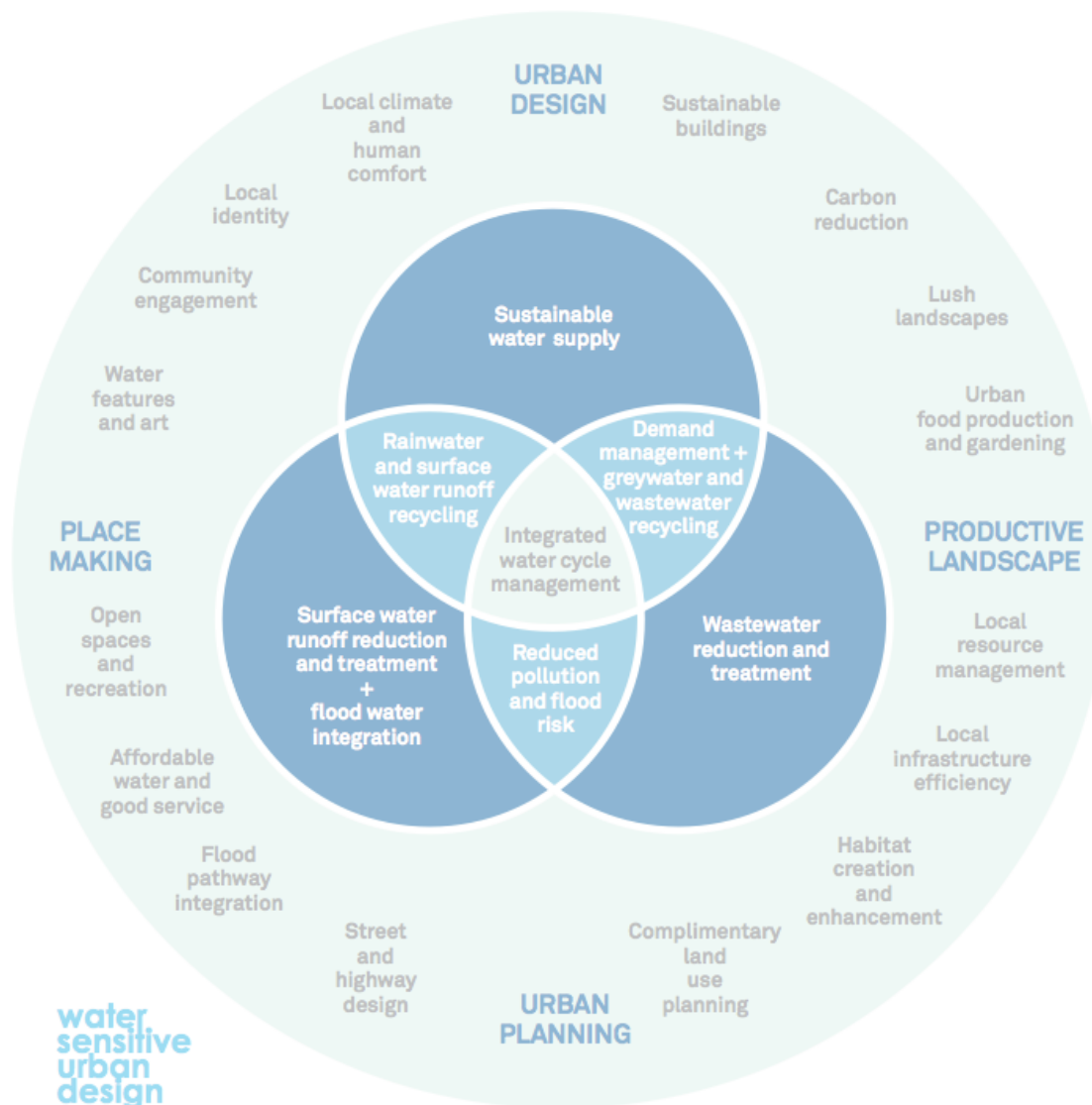


Fig. 2.3. Schema riassuntivo della vision circolare del WSUD, come processo di integrazione della gestione del ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito attraverso la progettazione. CIRIA 2013, *Water Sensitive Urban Design in the UK – Ideas for built environment practitioners*.

Le misure progettuali e strategiche del Water Sensitive Urban Design prevedono la combinazione di obiettivi di qualità ambientale che abbiano lo scopo di migliorare il microclima urbano, con la mitigazione dell'isola di calore e la decentralizzazione dello smaltimento delle acque reflue per la riduzione del rischio idrogeologico.

Azioni progettuali di *greening*, inteso come aumento della vegetazione e suoli vegetati negli spazi aperti e come l'introduzione di componenti verdi negli edifici (tetti e facciate verdi) ristabiliscono i processi di raffrescamento evaporativo che mitigando le temperature elevate riducono gli effetti dell'isola di calore, attuando al contempo la ritenzione dell'acqua meteorica, un aumento dell'inerzia termica, isolamento degli involucri edilizi e il miglioramento dello

biodiversità nelle aree urbane (CIRIA, 2010; Schimdt et al., 2009; Berlin Senate for Urban Development, 2010; UNEP, 2014).

La progettazione integrata di strade e spazi aperti, articolata attraverso superfici permeabili e alberatura efficaci per la riduzione della radiazione termica, diventano elementi fondamentali per la gestione del ciclo delle acque sia riattivando la quota di evaporazione drasticamente ridotta dalle superfici impermeabili sia favorendo l'infiltrazione graduale del deflusso delle precipitazioni. Per la riduzione degli impatti di eventi meteorologici e idrologici estremi in funzione degli elementi di vulnerabilità del costruito è necessario che tali misure siano inserite in un network di soluzioni operanti a scala urbana come Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS), (CIRIA, 2010; Poleto 2012), sistemi sostenibili di drenaggio utili per il controllo dell'infiltrazione dell'acqua piovana (bacini di infiltrazione, bio-laghi, zone umide, sistemi puntuali di raccolta dell'acqua piovana).

La potenzialità di una progettazione ambientale orientata ad innescare processi di rigenerazione sostenibile dell'ambiente costruito, è dimostrata da numerosi progetti urbani che secondo una logica multi-scalare agiscono creando un sostanziale miglioramento nella qualità architettonica degli spazi unita all'efficacia sociale economica e ambientale delle scelte adottate (ReBuild by Design, New York; WSUD, Sidney; Innovative Water Concepts, Berlin)⁴⁵. Negli esiti progettuali si esplicita un approccio olistico e multidisciplinare inteso al rafforzamento della capacità adattiva del sistema urbano, che per essere sviluppata richiede l'apporto di campi differenti del sapere che vanno dall'ecologia urbana all'economia.

Un esempio di rigenerazione urbana efficace per la riduzione dei rischi del cambiamento climatico attraverso lo sviluppo della capacità adattiva degli spazi urbani ci è dato da Rebuild by Design, iniziativa del governo statunitense per la ricostruzione post uragano Sandy nella città di New York City (Fig. 2.4). Questo processo di ricerca e progettazione post emergenza implementa le strategie di adattamento ad eventi meteorologici estremi come opportunità per progetti di riqualificazione urbana. L'obiettivo di aumentare la qualità architettonica e ambientale dello spazio pubblico, è realizzato considerando le infrastrutture verdi e blu sia come servizi ecosistemici sia come elementi di progettazione ambientale che modellano lo spazio urbano. L'adattività del sistema insediativo e la trasformabilità in un processo migliorativo che rafforzi la capacità del patrimonio fisico e della comunità di reagire alle sollecitazioni di carattere naturale, sono attributi fondamentali che fanno leggere la resilienza del sistema

⁴⁵ Cfr. casi studio #1 Water Sensitive Cities e #2 Berlino.

urbano come attitudine di risposta alle emergenze.

Il quadro europeo ⁴⁶e internazionale è attualmente caratterizzato da esempi rilevanti di politiche di sostenibilità urbana, linee guida dei governi e istituzioni internazionali, incentrate sulla progettazione integrata per un management innovativo della risorsa acqua (WSUD), classificata nel documento *Climate Adaptation – modelling water scenarios and sectoral impacts (ClimWatAdapt)* del CESR – Center for Environmental Systems Research per il progetto della comunità europea *EU Cities Adapt* (Flörke et al. 2011), tra le misure di adattamento più efficaci a scala urbana.



Fig.2.4 Rebuild by Design, New York 2014: *Resist, Delay, Store, Discharge: A Comprehensive Strategy for Hoboken* by OMA.

Il trasferimento in azione reali per il governo del territorio e per una declinazione efficace nella pratica progettuale delle misure di adattamento può essere riscontrato nell'esperienza della città di Berlino dove il *Dipartimento per lo Sviluppo Urbano del Senato di Berlino* ha incluso, a partire dal 2009, nell'agenda delle politiche urbane di prioritaria importanza, la gestione integrata della

⁴⁶ *EU Cities Adapt*, The Adaptation Strategies for European Cities project by DG Climate Action European Commission, <http://eucities-adapt.eu/cms/>

risorsa acqua come misura di adattamento al cambiamento climatico. Tale azione politica in sinergia con il sapere scientifico ha promosso progetti pubblici per l'implementazione di strategie urbane e soluzioni tecniche innovative, commissionando inoltre ai principali Istituti universitari ⁴⁷ della città ricerche specifiche per il monitoraggio e la valutazione dei progetti pilota.

I risultati di tali studi, basati sulle esperienze concrete di management integrato della risorsa acqua a scala dell'edificio e spazi aperti realizzato negli *Urban Ecology Model Projects* sono confluiti in due pubblicazioni del Senato di Berlino⁴⁸ contribuendo a definire i cosiddetti *Innovative Water Concepts* (Fig. 2.5). Le raccomandazioni contenute nelle linee-guida sono rivolte ad esperti e cittadini interessati e riguardano informazioni sulla progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di impianti e attrezzature connessi a due aspetti fondamentali del *water management*: la gestione delle acque meteoriche e il riuso delle acque reflue. I concetti alla base sono formulati a partire dalla reintegrazione del naturale piccolo ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito, avendo come assunto sia la necessità di aumentare l'evaporazione per il miglioramento del microclima urbano compromessa dalle superfici impermeabili (dati raccolti sullo studio degli impatti dei diversi tipi di superfici sulle fasi del ciclo dell'acqua)⁴⁹, sia lo smaltimento decentralizzato delle precipitazioni, considerato prioritario per favorire un' adeguata infiltrazione. Tali principi sono sviluppati in una logica di rete attraverso un approccio sistemico, con obiettivi non monetari e di sostenibilità sociale, che uniscono concetti ecologici complessivi alle diverse misure per l'evaporazione, l'infiltrazione e uso della risorsa. Le misure principali riguardano l'introduzione di superfici permeabili e vegetazione, *greening* degli edifici (tetti e facciate verdi) e degli spazi aperti (cortili e spazi di pertinenza con superfici vegetate), corpi d'acqua artificiali, riciclo delle acque piovane e delle acque grigie, nonché opzioni di infiltrazione in situ (*raingardens* e canali). Le implicazioni degli *Innovative Water Concepts* suggeriscono una modalità su come la progettazione ambientale può intervenire nella modifica dell'ambiente costruito per rispondere alle nuove sfide del cambiamento climatico reintegrando i cicli naturali, garantendo la sostenibilità ambientale, sociale ed economica e il rafforzamento della resilienza del sistema urbano.

⁴⁷ Technical University Berlin, Humboldt University Berlin, University of Applied Sciences Neubrandenburg

⁴⁸ Senate Department for Urban Development, *Innovative Water Concepts, Service Water Utilization in Buildings*, Berlin, 2010.

Senate Department for Urban Development, *Rainwater Management Concepts, Greening buildings, cooling buildings Planning, Construction, Operation and Maintenance Guidelines*. Berlin, 2010.

⁴⁹ Technical University Berlin

2.3 Misure e soluzioni tecnologiche del Water Sensitive Urban Design

L'approccio interdisciplinare del WSUD si articola attraverso la sinergia tra la componente tecnica di gestione dell'acqua a scala urbana, progettazione architettonica e ambientale e pianificazione di paesaggio. Le misure progettuali pertanto mirano a combinare la funzionalità del water management con principi progettuali frutto di strategie integrative per la sostenibilità ecologica, economica, sociale e culturale (Hoyer et al. 2011).

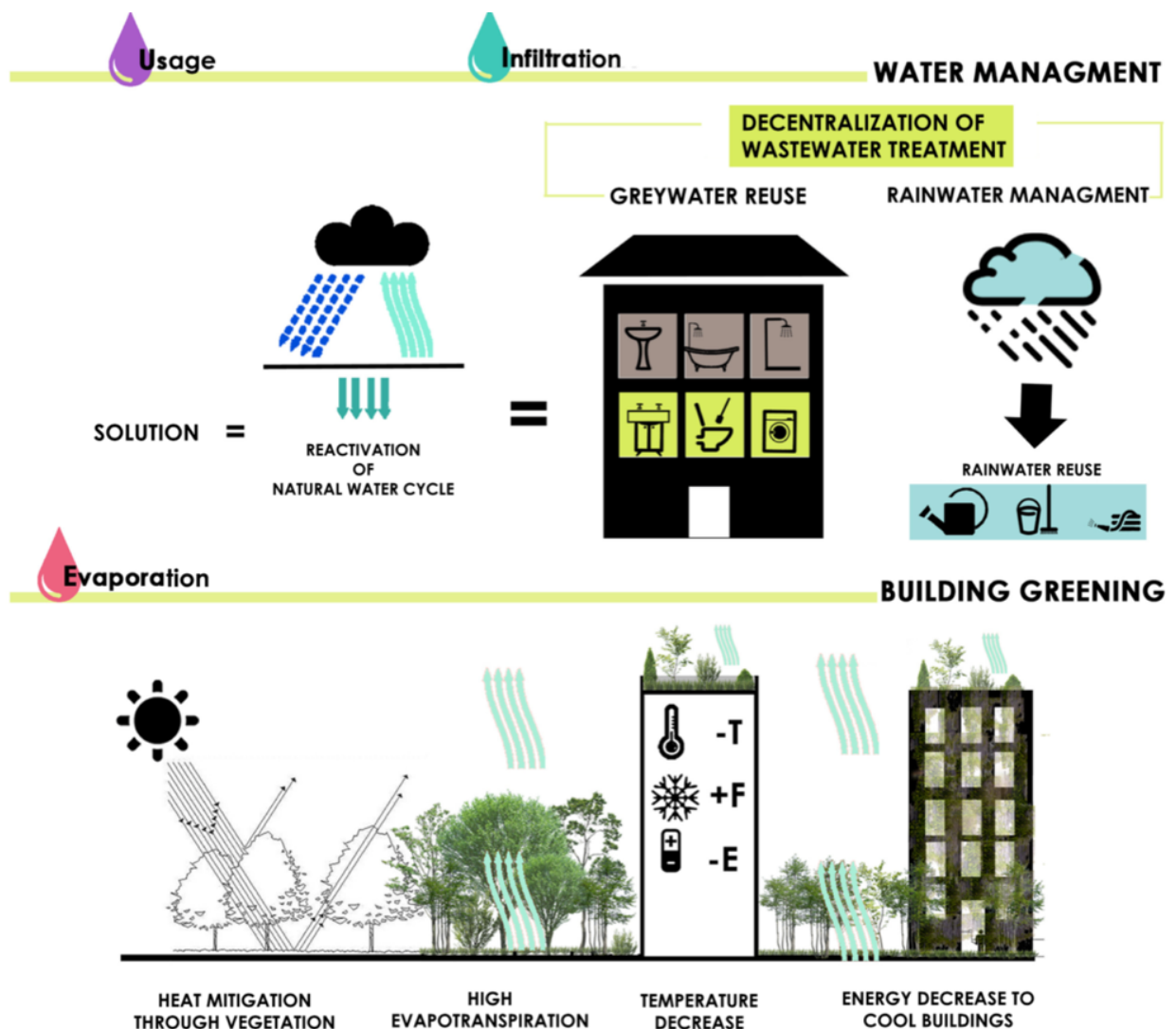


Fig.2.5 Sustainable Urban Water Management: acqua grigia, acqua meteorica e building greening declinati secondo gli Innovative Water Concepts berlinesi (Uso-Evaporazione-Infiltrazione) per la reintegrazione del piccolo ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito

L'obiettivo principale è quello di sviluppare una gestione sostenibile delle acque urbane tale da riportare il ciclo dell'acqua quanto più vicino a quello naturale, pertanto con il termine WSUD si fa riferimento a tutta la gestione dell'acqua in ambito urbano e ai suoi relativi sistemi e reti infrastrutturali: acqua potabile, run-off delle acque meteoriche, vie d'acqua, trattamento sia per lo smaltimento che per il riciclo, rete fognaria (Fig.2.5).

Nella pratica di tale approccio l'attenzione è maggiormente rivolta alla componente di gestione dell'acqua piovana (sustainable stormwater management) i cui obiettivi sono i seguenti (Sustainable Stormwater Guidelines, Victorian Comitee 2001):

- Protezione dei sistemi d'acqua naturali all'interno dello sviluppo urbano
- Protezione della qualità dell'acqua attraverso l'utilizzo di tecniche di filtraggio e ritenzione
- Riduzione del run-off delle acque meteoriche e dei picchi di flusso attraverso l'utilizzo di bacini di ritenzione locali e riduzione delle superfici impermeabili
- Riduzione delle infrastrutture per il drenaggio e relativi costi di sviluppo, mantenendo la sostenibilità e l'amenità dell'ambiente urbano
- Integrazione della gestione delle acque piovane nel paesaggio incorporando l'uso di corridoi verdi e blu per contribuire all'amenità visuale e ricreazionale delle aree urbane.

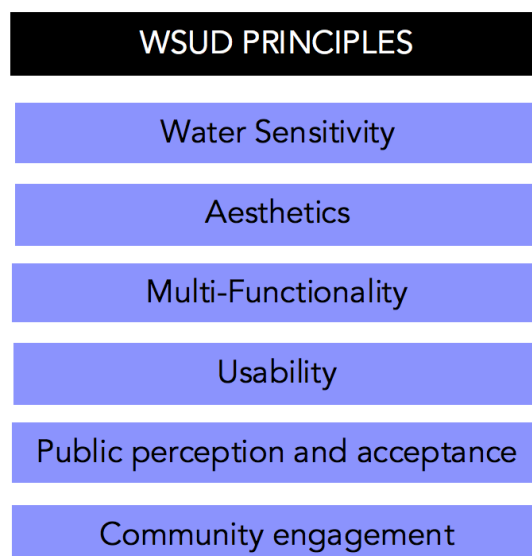


Fig.2.6 Principi del WSUD (adap. from Hoyer et.al 2011)

E' importante inoltre evidenziare come le soluzioni water sensitive superino l'approccio di tipo ingegneristico e puramente tecnico al fine di integrare obiettivi, estetici, di qualità dello spazio urbano, vivibilità, multifunzionalità e accettabilità (Fig.2.6).

Le numerose soluzioni tecniche per facilitare la gestione sostenibile delle acque meteoriche vengono sviluppate per rispondere a specifici bisogni di management e nel rispetto delle specifiche condizioni del sito, a partire ad esempio dai dati climatici e dalla tipologia di gestione dell'acqua già applicata nel contesto urbano⁵⁰. Ciò sta ad indicare che non esistono soluzioni ideali ma soluzioni tipo che devono essere sviluppate in maniera appropriata e molto spesso utilizzando una combinazione di metodi, che puntino a integrare la funzionalità tecnica con l'uso dei suoli, con le funzioni urbane e con il contesto.

La cospicuità della letteratura in merito alle soluzioni sia per il Water Urban Sensitive Design in particolare i numerosi manuali e linee guida (CIRIA 2013, ARUP 2011, Hoyer et al 2011) che più in generale per la gestione sostenibile della risorsa acqua secondo diversi tipi di approcci (SUDS, BEST, LID, GI etc.) rendono facilmente rintracciabili numerose informazioni per la progettazione, la realizzazione e il mantenimento delle misure. Le soluzioni di seguito esaminate sono articolate a partire dalla loro funzione primaria, includendo concetti architettonici e progettuali, riguardano inoltre sia la componente di acqua grigia che di acqua piovana: uso dell'acqua e trattamento, infiltrazione e detenzione, evaporazione e convogliamento (Fig. 2.7). Per tale tipo di schematizzazione si fa riferimento alla manualistica del WSUD e in particolare al manuale *Water Sensitive Urban Design, Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future* (Hoyer et al. 2011), alle linee guida del Senato di Berlino *Innovative Water Concepts, Service Water Utilization in Buildings; Rainwater Management Concepts, Greening buildings, cooling buildings Planning, Construction, Operation and Maintenance Guidelines* (Berlin Senate, 2010) e alle indicazioni della FBR, *German Association for Rainwater Harvesting and Water Utilisation*.

⁵⁰ La gestione ordinaria prevede per lo più due tipologie di smaltimento: fognatura di tipo unico in cui le acque meteoriche e quelle grigie e nere sono trattate e poi reintrodotte in mare o fiumi oppure la divisione delle acque meteoriche da quelle domestiche. (Cfr. Hoyer et al.,2011)

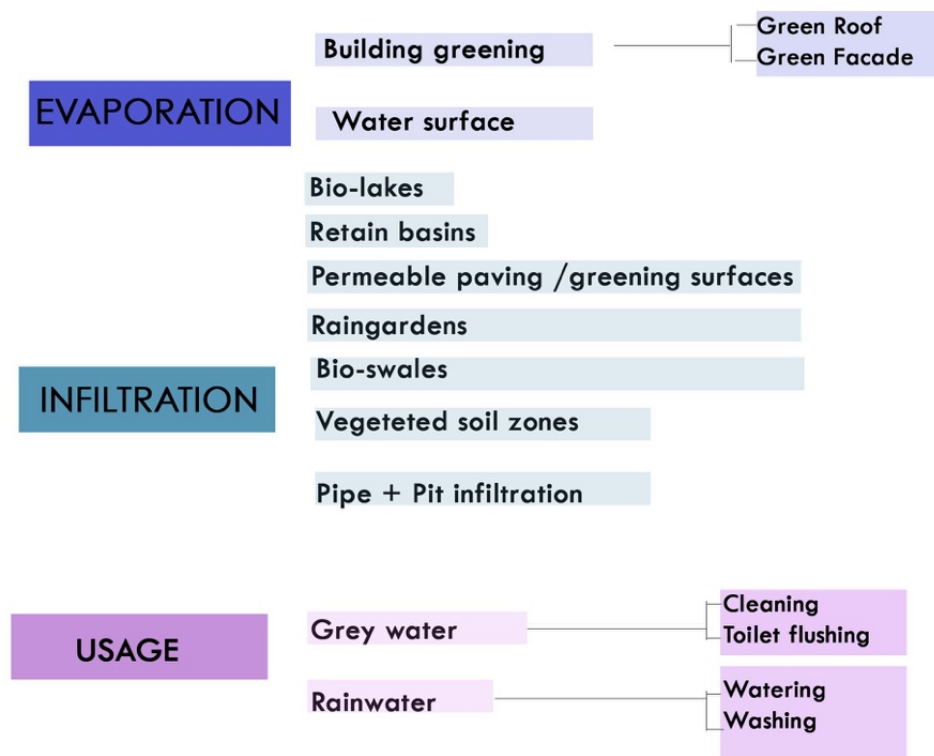


Fig.2.7. Gli elementi del piccolo ciclo dell'acqua con relative misure progettuali per la reintegrazione nell'ambiente costruito.

2.3.1 Uso e trattamento dell'acqua

Il riutilizzo nell'acqua sia grigia che piovana per uso domestico per sostituire la quota di acqua potabile attualmente impiegata per operazioni come scarichi dei servizi igienici, lavatrice o lavaggio superfici, irrigazione è un'operazione pratica molto vantaggiosa poiché riduce la domanda e risparmia energia, riduce il consumo di risorsa acqua e ha un impatto consistente sui costi, nonché attua il principio della decentralizzazione dello smaltimento, permettendo di gestire in situ la quota di acque reflue sia di origine domestica che meteorica.

Raccolta Acqua piovana/ <i>Rainwater harvesting</i>
Descrizione
La raccolta di acqua piovana può essere effettuata attraverso cisterne e serbatoi fuoriterra o interrati. Le cisterne sono dispositivi di stoccaggio di varie dimensioni che possono essere utilizzate come dispositivi di accumulo dell'acqua che può essere riutilizzata una volta trattata. I serbatoi sono dispositivi di dimensioni minori per lo stoccaggio e sono per lo più usati per l'irrigazione dei giardini. In alcuni casi anche piccoli bacini possono essere usati per lo stoccaggio e il filtraggio.
Implicazioni progettuali
La raccolta dell'acqua piovana può essere realizzata sia per complessi di dimensioni considerevoli che per singoli edifici. I sistemi di stoccaggio fuoriterra possono essere inseriti nel paesaggio o come elementi architettonici.

Il trattamento dell'acqua piovana è necessario sia per il riciclo per uso domestico sia prima che l'acqua venga infiltrata nel suolo qualora la qualità del run-off non incontri specifici parametri contenuti nelle linee guida. Le opzioni praticabili per il trattamento dell'acqua piovana sono la bio-ritenzione, i biotopi e i filtri di ghiaia e sabbia.

Bio-ritenzione/ <i>Bio-retention</i>
Descrizione
Le zone di bio-ritenzione sono depressioni superficiali del paesaggio che drenano negli strati più profondi del terreno il flusso delle acque meteoriche. Il suolo è un suolo ingegnerizzato, con una stratigrafia studiata per fornire diversi tipi di prestazioni di filtraggio, purificazione e ritenzione delle acque e per sviluppare la presenza di vegetazione al fine di rimuovere la presenza degli agenti inquinanti e ridurre il run-off a valle. Tali sistemi gestiscono e trattano le acque meteoriche in particolare in caso di eventi piovosi frequenti.
Implicazioni progettuali
I sistemi di bio-ritenzione supportano differenti tipi di vegetazione e possono avere dimensioni e forme molto differenti. La varietà fa di questo sistema un'opzione adattabile a diversi spazi urbani e diversi contesti di paesaggio. Nei periodi secchi, infatti tali aree possono essere usate con differenti scopi ricreativi e nei periodi di precipitazioni intense quando l'acqua è trattenuta possono essere egualmente fruibili attraverso un'attenta progettazione degli spazi di fruizione.

Biotopi/ *Biotopies*

Descrizione

Un biotopo è un'area del paesaggio concepita come unità funzionale per l'ecosistema, fatta di differenti specie vegetali e animali che supportano la stabilità ecologica della porzione di ecosistema interessato da una gestione sostenibile delle acque meteoriche. Tale opzione può essere impiegata per migliorare la qualità dell'acqua attraverso l'ossigenazione naturale e altri tipi di processi, tipico è la realizzazione di un canneto o di altra vegetazione adatta alla crescita in area umida.

Implicazioni progettuali

I biotopi combinano il miglioramento della qualità dell'acqua con aspetti estetici che possono caratterizzare l'amenità di stagni, laghetti o altra presenza di acque superficiali. Il carattere prevalentemente di elemento paesaggistico, in particolare dei canneti fa essere questa opzione ideale dal punto di vista strategico per coprire una vista spiacevole o per creare una zona riparata dal vento, nonché offrire un valore percettivo a questo tipo di funzione. Inoltre può essere utilizzato per la delimitazione e il disegno degli spazi pubblici e percorsi pedonali aumentando la biodiversità in ambiente urbano.

Filtri di ghiaia e sabbia/ *Gravel and sand filters*

Descrizione

I sistemi per il filtraggio possono essere posizionati fuori-terra o interrati in apposite caditoie e sono progettati per trattare le acque di run-off utilizzando il filtraggio meccanico fatto da ghiaia o sabbia come medium di filtro primario. L'inserimento dei sistemi di filtraggio avviene in differenti dispositivi tecnici per la gestione delle acque che combinano anche più opzioni come ad esempio nei raingarden, un'opzione di infiltrazione dove di fatto sono inseriti sistemi di filtraggio in sabbia e ghiaia o in alcuni tipi di fitodepurazione.

Implicazioni progettuali

Le superfici filtranti e i sistemi di filtraggio possono essere facilmente integrati nella progettazione del paesaggio, urbana e a scala architettonica sia ai margini degli spazi verdi che lungo canali o ai bordi degli edifici.

Per il trattamento dell'acqua grigia e il suo riutilizzo in ambiente domestico è necessario sottolineare come tale tipo di misura abbia un impatto notevole sui consumi e sul risparmio della risorsa. L'acqua anche se opportunamente trattata non può essere usata come sostitutiva dell'acqua potabile ma può raggiungere un livello qualitativo tale da essere usata per molte attività domestiche (lavaggio vestiti, pulizia, irrigazione, scarichi toilette) (Berlin Senate Department for Urban Development, 2010). In totale considerato un consumo medio pro-

capite di 200 lt⁵¹ e le attività per cui è possibile l'impiego di acqua di riciclo (sia piovana che grigia) si potrebbe attuare un risparmio di acqua potabile del 50%. La sola quota di acqua grigia (quella degli scarichi di docce, lavabi e lavatrici) può ridurre del 33% il consumo dell'acqua potabile. Tali dati sono emersi da alcune applicazioni progettuali sperimentali e da valutazioni ex-post di casi studio⁵². I sistemi di trattamento per le acque grigie e la loro complessità dipende strettamente dall'utilizzo finale dell'acqua riciclata e possono variare da metodi molto semplici a sistemi altamente automatizzati. Le principali strategie per il trattamento sono l'uso diretto, il trattamento biologico e meccanico (German Association for Rainwater Harvesting and Water Utilisation). Per ottenere una qualità dell'acqua migliore la tendenza è quella di riciclare e trattare per lo più le acque reflue provenienti da docce, vasche e lavabi bagno, evitando le acque dei lavabi cucina e quelle delle lavatrici o lavapiatti che presentano maggiori residui organici più difficilmente eliminabili. Tuttavia la separazione dei residui solidi può essere effettuata attraverso una fossa settica che costituisce una fase di pre-trattamento in cui vengono parzialmente eliminati gli agenti anaerobici.

- Uso diretto: attraverso sistemi molto semplici è possibile utilizzare l'acqua grigia per l'irrigazione di area di piccole dimensioni e circoscritte. Con tale metodo l'acqua deve essere usata in maniera diretta e può essere stoccata solo per poche ore per evitare la comparsa di batteri dannosi e di cattivi odori.
- Trattamento biologico/meccanico: i sistemi che prevedono un trattamento biologico presentano diverse componenti, un trattamento primario/vasca di sedimentazione, un trattamento biologico secondario, disinfezione con raggi UV, vasca di stoccaggio/pompa booster. Il filtraggio iniziale è ottenuto attraverso filtri di sabbia che rimuovono i residui maggiori. L'acqua è immessa dall'alto del filtro di sabbia e discende verso il basso per gravità rimuovendo le particelle di qualsiasi dimensione. Dopo questo trattamento primario, l'acqua può essere depurata attraverso una vasca di suolo consistente in quattro layer di materiali, attraverso i quali per gravità l'acqua passa da un layer all'altro venendo purificata dai nutrienti del suolo. Tra i trattamenti di tipo biologico uno dei più efficaci è quello della

⁵¹ Secondo i dati dell'ISPRA contenuti nel XI RAPPORTO 2015 il consumo medio italiano pro-capite è di 175lt circa al giorno, confrontando questo dato con i consumi medi europei elaborati dall'OECD si fa riferimento ad un valore europeo indicativo di 200 lt pro-capite al giorno.

⁵² Background della ricerca è la raccolta dati e first hand survey dell'isolato urbano di Luisensdadt, nel quartiere di Kreuzberg di Berlino, indagato come progetto pilota per la gestione integrate dell'acqua a scala urbana.

fitodepurazione (*constructed wetland*) in cui è sfruttata la capacità di alcuni tipi di vegetazione di purificare le acque, anche quelle altamente inquinate. È infatti un trattamento che risulta efficace anche per la depurazione da metalli pesanti o da altri agenti tossici. Altri trattamenti biologici combinati a quelli meccanici sono: contattori biologici rotativi (*rotating biological contactors*), reattori sequenziali (*sequencing batch reactors*), bio-reattori a membrana (*membrane bioreactors*).

Fitodepurazione/ <i>Constructed Wetland</i>
<p>Descrizione</p> <p>Il sistema della fitodepurazione ricrea artificialmente il funzionamento delle cosiddette aree umide (<i>wetland</i>) presenti in natura. Il trattamento dell'acqua grigia è ottenuto attraverso il filtraggio fatto da diversi layer di suolo e dall'utilizzo di vegetazione con proprietà purificanti (in particolare canne palustri) in grado di ridurre il carico organico, e diminuire la concentrazione di batteri ed altre sostanze nocive. Se opportunamente progettate il flusso uscente dal sistema è completamente pulito e inodore, permettendo l'utilizzo dell'acqua anche senza disinfezione UV e il suo stoccaggio per diversi giorni. Lo svantaggio di tale sistema può essere la necessità di spazio per il corretto dimensionamento del sistema e l'alta quota di evaporazione riscontrata nei climi caldi. Le tipologie maggiormente usate sono di tre tipi: sistemi a flusso superficiale, sistemi a flusso sommerso verticale e orizzontale.</p>
<p>Implicazioni progettuali</p> <p>La fitodepurazione comparata ad altri tipi di sistemi risulta essere maggiormente semplice e assicura un maggiore rispetto ambientale. Il potenziale è quello di poter essere inserita nel disegno degli spazi aperti verdi pertinenziali e se di tipo sub-superficiale integrata completamente nella sistemazione di zone vegetate. Tale integrazione è resa possibile da un corretto posizionamento in prossimità dei sistemi che devono essere serviti con l'acqua riciclata e dall'assenza di odori o residui a vista. Inoltre tale misura provvede a creare un habitat ecosistemico favorevole allo sviluppo di flora e fauna.</p>

2.3.2 Infiltrazione e ritenzione

Le misure di infiltrazione vengono applicate per catturare l'acqua di run-off, infiltrarla e filtrarla attraverso layer differenti di suolo. Le considerazioni tecniche per tale tipo di opzione riguardano in particolare la qualità dell'acqua da infiltrare poiché essa dovrà essere immessa nuovamente nell'acqua di falda, pertanto a seconda della provenienza del run-off (parcheggi, strade, tetti, superfici impermeabili) ci saranno diversi livelli di pre-trattamento prima dell'infiltrazione. Tale misura consente il riequilibrio del ciclo idrogeologico ed è importante valutare il livello di falda esistente nel sito nonché i flussi idrici affinché tale intervento ottenga

gli obiettivi di riduzione del rischio di allagamento, riduca il flusso superficiale di acqua piovana e il fenomeno del dilavamento, riduca lo stress per il sistema fognario di smaltimento per le acque meteoriche. Sono previsti differenti tipi di sistemi tecnici con la possibilità di trattenere l'acqua per poi infiltrarla gradualmente in una fase successiva o in aree delocalizzate (vedi bacini di bio-ritenzione) attraverso canali di convogliamento. I dispositivi maggiormente impiegati nelle misure per l'infiltrazione sono i raingarden, le trincee di infiltrazione, le soakways; le superfici permeabili/vegetate e i tetti verdi sono inoltre misure coadiuvanti della ritenzione e l'infiltrazione.

Raingarden
Descrizione
<p>Il raingarden è una misura chiave per l'infiltrazione e per ripristinare l'equilibrio idrologico, mitiga infatti il run-off e i problemi relativi al trasporto nell'acqua di inquinanti e attua un controllo dei flussi idrici in caso di eventi di pioggia intensi limitando il rischio di allagamenti. Le aree di raingarden raccolgono, drenano e filtrano le acque di pioggia provenienti da superfici calpestabili, tetti, piazzali, parcheggi, strade pedonali e carrabili.</p> <p>Il dispositivo è caratterizzato da una depressione superficiale, uno scavo poco profondo in cui l'acqua di run-off è temporaneamente accumulata per un tempo breve. Attraverso una progettata stratigrafia del suolo l'acqua per gravità si trasferisce agli strati più bassi, procedendo attraverso il filtraggio e la successiva infiltrazione, migliorando così la qualità dell'acqua, rallentando il flusso delle acque di run-off e favorendo lo sviluppo di vegetazione.</p>
Implicazioni progettuali
<p>Il sistema del raingarden è facilmente adattabile alla dimensione dello spazio disponibile così come la sua forma, può infatti essere progettato seguendo i disegni più diversi. Consente l'utilizzo di una ampia varietà di specie vegetali che possono essere scelte in base a criteri estetici o per accrescere la varietà ecosistemica o per la creazione di un micro habitat. Per la sua versatilità può essere impiegato per raccogliere acqua piovana dalle pluviali degli edifici così come ai bordi stradali, sia per percorsi carrabili che pedonali.</p>

Trincee di infiltrazione
Descrizione
<p>Le trincee di infiltrazione sono delle escavazioni superficiali che creano un accumulo temporaneo di acqua di run-off sotto la superficie di pietre o altri tipi di stratigrafia, sfruttando la capacità naturale del terreno di drenare e ritenere l'acqua. Tale sistema consente all'acqua di infiltrarsi sul fondo e nei lati della trincea nei suoli circostanti. Il flusso dovrebbe essere drenato da superfici impermeabili adiacenti o convogliato da punti di accumulo.</p>

Implicazioni progettuali

Queste aree di infiltrazione possono essere ben integrate sia in parchi e spazi pubblici che in giardini e aree verdi private, ai bordi delle sedi stradali, come spartitraffico, ai lati di camminamenti pedonali. Tali dispositivi possono essere usati in combinazione con dispositivi di rallentamento e gestione del traffico veicolare. Questa opzione può essere adottata per il retrofit degli spazi aperti poiché compatibile all'ambiente costruito esistente, pertanto può avere un elevato valore riqualificante per il paesaggio urbano migliorando la percezione della comunità e la qualità ambientale.

Superfici permeabili

Descrizione

Le superfici permeabili includono pavimentazioni, asfalto o altri tipi di materiali che permettono all'acqua di infiltrarsi passando per una serie di layer di suolo progettati e costituiti da sabbia, ghiaia o altri tipi di media porosi. Le pavimentazioni permeabili consentono all'acqua di essere trattenuta, infiltrata e anche di evaporare nonché di essere drenata dal sistema.

Implicazioni progettuali

In ambiente urbano dove i percorsi sia pedonali che veicolari sono necessari, tali tipi di superfici rappresentano una delle opzioni maggiormente applicabili alla progettazione e all'up grade del costruito. Il duplice aspetto di ritenzione e infiltrazione è così combinato alla necessità di superfici calpestabili e percorribili. Molti tipi di soluzioni tecnologiche e materiali innovativi consentono di integrare la duplice funzione con l'estetica dello spazio di percorrenza e di integrare anche suoli vegetati così da contribuire alla quota di evaporazione.

2.3.3 Evaporazione

L'evaporazione è una componente fondamentale del piccolo ciclo dell'acqua. In particolare si definisce evapotraspirazione il processo di evaporazione e traspirazione che consente di regolare le temperature, l'umidità e la precipitazione. L'evaporazione avviene nel terreno e la traspirazione è operata dalle piante. Tale processo nelle zone fortemente urbanizzate è altamente compromesso per mancanza di una sufficiente quota di aree verdi e di superfici vegetate. Le misure per favorire l'evapotraspirazione si dividono in due tipi: passiva e attiva. La tipologia di misure di evapotraspirazione passiva si riferiscono alla qualità della evapotraspirazione di migliorare il microclima interno ed esterno e possono essere riassunte con la dicitura di *building greening* ovvero un'operazione di reintroduzione di aree verdi e di superfici vegetate per gli spazi aperti e di tetti verdi e facciate verdi per gli edifici. Tali opzioni si

dimostrano infatti essere efficaci per il miglioramento del microclima, generando anche un effetto di riduzione dei consumi per il raffrescamento e riscaldamento degli edifici e per la reintegrazione della componente evaporativa nel ciclo idrogeologico. Le tipologie di misure evaporative attive sono dispositivi che utilizzano superfici di acqua per il controllo microclimatico e della qualità dell'aria in spazi aperti pubblici e privati o anche all'interno degli edifici. Tipicamente tali dispositivi sono fontane, specchi d'acqua, piscine ma anche bio-laghi e stagni e contribuiscono al raffrescamento di spazi aperti e degli edifici circostanti.

Tetto verde/*Green roof*

Descrizione

Il tetto verde è una tipologia di copertura che prevede la crescita di una superficie vegetata disposta su una stratigrafia di suolo e di membrane tale da garantire la resistenza della copertura all'acqua e ai carichi, un adeguato comfort microclimatico degli interni e numerosi benefici correlati alla notevole capacità di isolamento e alla molteplicità di funzioni relative al riequilibrio del ciclo dell'acqua. È un dispositivo diffusamente usato per il management sostenibile dell'acqua piovana per la sua capacità di ritenzione e soprattutto per la capacità evapotraspirativa. Da studi tedeschi contenuti nelle linee guida del Senato di Berlino si stima che la quota di radiazione solare convertita in calore da un tetto tradizionale sia del 95%, di contro un tetto verde è in grado di convertire il 58% di radiazione in evaporazione. Le tipologie di tetto verde sono due: intensivo ed estensivo. Il tetto verde intensivo è un vero e proprio giardino posto in copertura con uno terreno di crescita per la vegetazione che varia da 50 a 100 cm nel quale si preferisce un tipo di vegetazione lenta nella crescita. Il tetto verde di tipo estensivo ha un substrato in media di circa 10 cm e si caratterizza come un sistema a bassa manutenzione nel quale è impiegata un tipo di vegetazione bassa e con radici corte, che non richiedono molte cure poiché per lo più tali tipi di tetti sono non calpestabili.

Implicazioni progettuali

Il tetto verde è una misura progettuale che richiede un'attenta progettazione per evitare problematiche tecniche nella messa in opera e nella gestione. Nel caso di edificio esistente la scelta della tipologia di tetto verde è dipendente dal tipo di copertura, dalla funzione dell'edificio, dall'accessibilità e dalla resistenza alla maggiorazione di carico. Il tetto intensivo aumenta notevolmente la vivibilità poiché offre uno spazio aperto fruibile e un'area verde che influisce sulla piacevolezza e sull'amenità del contesto urbano, tuttavia si riscontra una minore adattabilità al costruito esistente. Il tetto verde estensivo si presta all'impiego di superfici di copertura anche di grandi dimensioni (con funzione pubblica o di servizio). Entrambe le tipologie rappresentano una porzione ecosistemica integrata con il costruito che contribuisce al miglioramento della biodiversità urbana, offrendo un habitat per flora e fauna. E' inoltre importante considerare come questa misura contribuendo anche all'isolamento e alla riduzione dei consumi energetici sia una delle opzioni chiave per l'up-grade del costruito in quanto realizza contemporaneamente molteplici obiettivi: riduzione del carico fognario data dalla capacità di ritenzione dell'acqua piovana, benefici per i residenti in termini di risparmio economico e di fruibilità degli spazi, benefici a scala urbana per il miglioramento del microclima e del raffrescamento evaporativo con riduzione del fenomeno di isola di calore, funzione ecologica integrata nel costruito.

Facciata verde/*green facade*

Descrizione

Le facciate verdi sono un sistema di vegetazione verticale, opportunamente create e mantenute sono migliorative per il microclima urbano, aumentando l'evaporazione raffrescativa e riducendo la diffusione del calore proveniente dalle superfici impermeabili. Il funzionamento microclimatico di una facciata verde fa sì che essa sia un dispositivo efficace per il bilancio termico dell'edificio come fattore di mitigazione delle temperature estreme, sia del calore estivo che come isolante per il freddo invernale. La vegetazione tipicamente impiegata è quella delle piante rampicanti che offrono un'adeguata ombreggiatura naturale. Il raffrescamento evaporativo generato dalle piante è efficace per diminuire le temperature dell'edificio e ridurre la radiazione solare ad onda lunga. L'ombreggiatura tradizionale riduce la radiazione solare ad onda corta ma la trasforma in calore e in radiazione a onda lunga. Solo l'evaporazione infatti dissipa in maniera opportuna il calore e trasferisce l'energia latente nei layer più alti dell'atmosfera. I tipi di vegetazione possono essere scelti in accordo al fabbisogno idrico, condizioni climatiche e soprattutto se la facciata verde è posta come ombreggiatura di una facciata vetrata rispetto alla stagionalità del fogliame. In inverno infatti con la caduta delle foglie si può beneficiare dell'apporto termico della radiazione per aumentare la temperatura degli interni.

Implicazioni progettuali

Le facciate verdi mediano a livello percettivo tra un ambiente urbano costruito e un paesaggio naturale aperto. Tale sistema offre una molteplicità di funzioni e può essere applicato sia su facciate cieche che su facciate vetrate offrendo ombreggiatura e riducendo la radiazione solare. I sistemi tecnici di ancoraggio alla superficie verticale sono i più svariati. Prevalentemente si distingue un tipo di piantumazione fatta a quota di campagna negli spazi aperti che costeggiano il perimetro dell'edificio oppure e dei sistemi modulari che possono essere disposti direttamente in quota. Tecnicamente la facciata verde può essere usata come intervento di retrofit ed essere adattata a diversi tipi di tecnologie costruttive e di morfologia degli edifici. Se adeguatamente progettata soprattutto prestando attenzione all'aspetto manutentivo e climatico locale è un'opzione in grado di migliorare significativamente il comfort termico e di riqualificare contemporaneamente dal punto di vista percettivo ed estetico reintroducendo una componente visuale naturale nelle cortine edilizie.

2.3.4 Convogliamento

Il trasferimento dell'acqua superficiale di run-off (*conveyance*) attraverso il sito e tra diversi tipi di dispositivi è un elemento fondamentale per la progettazione water sensitive. I metodi impiegati sono molteplici: convogliamento sotterraneo attraverso tubazioni con poco controllo per il trattamento della qualità dell'acqua o attraverso canali vegetati che oltre al trasferimento provvedono ad un trattamento di filtraggio. L'impiego di canali vegetati è ovviamente preferibile nell'ottica di una gestione sostenibile e mirata al rispetto di equilibri ecosistemici e alle funzioni ecologiche di un ambiente naturalizzato. Fondamentale è inoltre la progettazione

di sistemi per il convogliamento per le aree soggette ad allagamenti superficiali e alle alluvioni. Gli elementi devono essere progettati in serie e avere un carattere di ridondanza per evitarne il fallimento e garantire una protezione maggiore in caso di eventi meteorologici estremi la cui portata è scarsamente prevedibile. I dispositivi usati sono principalmente canalizzazioni (canali di differenti dimensioni, *channels and rills*) e depressioni (*swales*).

Canale/ <i>Channel</i>
Descrizione <p>Il canale è un dispositivo di forte impatto per il paesaggio urbano, e può essere un elemento di rigenerazione urbana che ricuce il rapporto interrotto con il ciclo dell'acqua rendendone visibile una porzione. Può essere combinato ai percorsi pedonali, aumentando l'amenità e la percezione positiva dell'ambiente urbano da parte della comunità. E' un tipo di opzione che introduce in maniera positiva un contatto diretto con una gestione sostenibile delle acque meteoriche e come essa può essere utilizzata come rigeneratore spaziale oltre che per questioni di ordine ambientale.</p>
Implicazioni progettuali <p>I canali sono semplici sistemi per il convogliamento che presentano una superficie d'acqua aperta, per lo più con bordi netti, nei quali l'acqua fluisce e viene diretta verso altri tipi di opzioni per l'infiltrazione, uso o evaporazione. Le sezioni dei canali possono essere le più svariate e si possono usare anche superfici vegetate con diversi tipi di piantumazioni. In tale misura si combina il trattamento delle acque con il trasporto.</p>

Depressione/ <i>Swale</i>
Descrizione <p>Una depressione è una trincea poco profonda scavata lungo il profilo del terreno, con una banchina sul lato in discesa. Tale sistema è progettato seguendo prevalentemente l'andamento delle curve di livello e ha come funzione quella di convogliare l'acqua, favorendo l'infiltrazione e lo sviluppo di vegetazione naturale. Attraverso il deflusso l'acqua è diretta verso altri tipi di dispositivi per il riuso o l'infiltrazione e subisce un trattamento naturale di purificazione. Questo sistema favorisce l'umidità del terreno e la biodiversità per cui è impiegato in adiacenza ad aree coltivate.</p>

Implicazioni progettuali

Questo dispositivo è facilmente inseribile nel paesaggio ed è quindi adatto ai parchi e a grandi spazi pubblici, o nelle vicinanze di aree agricole. E' molto efficace per la rimozione degli inquinanti ed è una opzione che sia per i costi contenuti che per la bassa manutenzione è preferibile per la sua semplicità ed efficienza. Inoltre seguendo l'andamento del terreno minimizza le operazioni per la sua messa in opera.

2.4 Approccio sistemico e soluzioni progettuali multi-scalari

Le molteplici soluzioni descritte sono concepite per essere inserite in un network di misure che integrano le diverse funzioni necessarie per un management della acqua sostenibile. Tale tipo di approccio olistico alla risorsa punta alla prevenzione dei rischi relativi al clima e alla rigenerazione urbana dal punto di vista spaziale, ecologico e sociale. Per lo sviluppo di tale tipo di obiettivo è necessario un contributo multi-disciplinare e un'implementazione in chiave multi-scalare delle misure per il Water Sensitive Urban Design (Ciria 2013) che puntino alla ridondanza dei sistemi al fine di rafforzare la capacità adattiva dell'ambiente costruito e del socio-ecosistema urbano. La progettazione per il WSUD deve quindi dialogare necessariamente con una varietà di discipline che vanno dall'*urban climate science* (integrazione dei modelli climatici con quelli della crescita urbana) all'ecologia urbana e all'ecologia politica, all'ingegneria per i sistemi tecnici, all'agronomia. Tale tensione infatti è necessaria per sviluppare una prospettiva sistemica per la progettazione, in grado di offrire soluzioni efficaci che agiscano su più livelli, soprattutto su quello ecologico, sociale e tecnico. Queste differenti sfere necessitano una profonda integrazione nella progettazione di misure per il WSUD e risultano punti nodali per favorire una transizione in chiave resiliente dell'ambiente costruito.

Numerosi progetti e politiche urbane sperimentate a livello internazionale partono da tale tipo di approccio (ad esempio la maggior parte delle città australiane ha un Water Sensitive Program e anche in molti stati americani si stanno sviluppando programmi urbani per il WSUD)⁵³. L'aspetto significativo di tali pratiche è quello di considerare la gestione della risorsa acqua contemporaneamente a scale differenti da quella regionale a quella dell'edificio (Fig.2.7), in maniera da concepire delle soluzioni tecniche efficaci perché ricomposte in una visione di rete in cui la replicabilità della singola opzione (ad esempio dei tetti verdi o dei raingarden) è in grado di ottenere un beneficio a scala più ampia (miglioramento microclima urbana, o riduzione degli allagamenti), promuovendo contemporaneamente un beneficio per i singoli (riduzione dei consumi e miglioramento qualità di vita). Assumere pertanto una prospettiva multiscalare ambisce a creare un miglioramento significativo della qualità architettonica degli spazi, riqualificando le condizioni socio-economiche ed ecologiche, generando un processo di rigenerazione urbana realmente sostenibile. Gli out-come delle pratiche promosse in molte

⁵³ Adelaide, <http://www.watersensitivesa.com/>; Melbourne, <https://www.melbournewater.com.au>.

grandi città dimostrano come le discipline architettoniche e in particolare la progettazione ambientale sia capace di progettare opzioni di adattamento che vanno dalla scala del singolo manufatto a quella di paesaggio (Postdamer Platz, Berlino; Seoul Cheonggyecheon, South Korea, Liupanshui Minghu Wetland Park, China). Inoltre l'attitudine della progettazione ambientale nel creare un ambiente simbiotico, basato sul concetto di network e sulla prospettiva multi-scalare contribuisce notevolmente al miglioramento del benessere e della qualità di vita da un lato riducendo le vulnerabilità e dall'altro promuovendo un consapevole uso delle risorse.

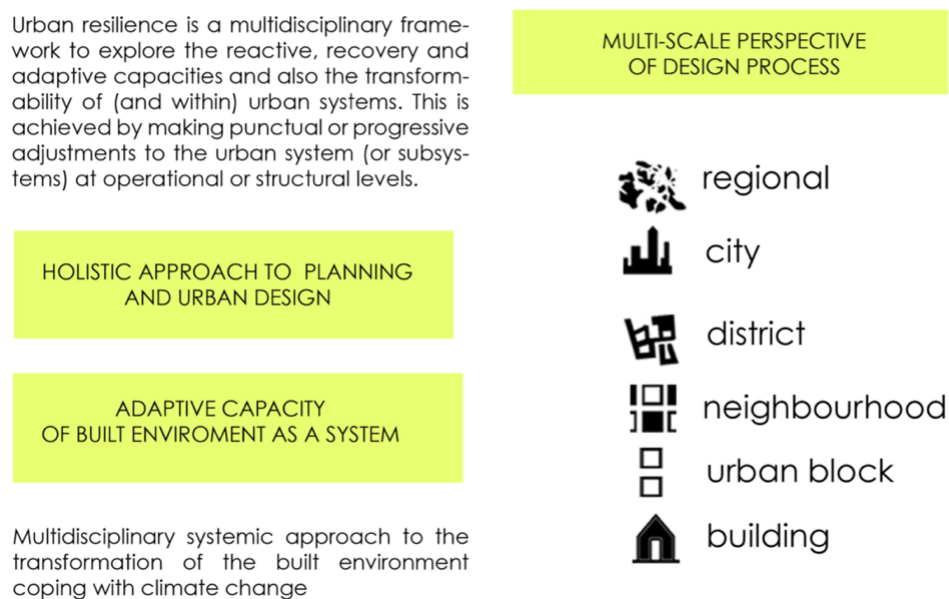


Fig.2.8. Urban resilience framework: prospettiva multiscalare del processo progettuale e l'approccio olistico alla progettazione urbana e ambientale per la resilienza e la capacità adattiva dell'ambiente costruito come sistema.

A tal fine un approccio sistemico ed esigenziale-prestazionale per la governance dei processi di tutela e trasformazione dell'ambiente costruito può costituire una metodologia efficace per la realizzazione dell'obiettivo della resilienza urbana al cambiamento climatico finalizzato alla gestione dei rischi in una prospettiva multiscalare. La metodologia del WSUD per obiettivi e assunti si interseca infatti con il della resilienza urbana per un design adattivo, mutuandone i principali orientamenti e configurandosi come una efficace strategia di intervento (fig.2.8) che incorpora la visione olistica, sistemica e multiscalare.

2.4.1 Infrastrutture blu e verdi come strategie chiave per l'adattamento

Le infrastrutture blu e verdi basate sull'utilizzazione dei servizi ecosistemici, come "contributo diretto e indiretto dell'ecosistema al benessere umano" (TEEB 2010), rappresentano una strategia chiave per l'adattamento dell'ambiente costruito al climate change attuando la visione multiscalare precedentemente discussa e includendo di fatto i principi del Water Sensitive Urban Design. Questa strategia combina obiettivi di equità sociale, giustizia ambientale e aspetti economici (Kazmierczak et al., 2010; UNEP 2014) in misure di adattamento definite *eco-system-based*, ovvero basate sull'ecosistema richiedendo l'inclusione di aspetti di ecologia urbana (UNEP 2014). Le soluzioni progettuali per il WSUD devono tenere in considerazione gli aspetti peculiari delle infrastrutture blu e verdi e il loro utilizzo per uno *stormwater management* sostenibile, poiché l'obiettivo primario in tali misure è quello di ripristinare le interazioni tra l'ambiente costruito e quello ecologico⁵⁴, con la finalità del miglioramento della resilienza riducendo la vulnerabilità socio-economica e preservando la biodiversità (UNEP 2012). Le definizioni riscontrabili in letteratura per le infrastrutture blu e verdi sono due. La prima le descrive come l'insieme dei metodi passivi e naturali per raccogliere, convogliare, ritenere o trattare le acque meteoriche, allievando la pressione del flusso idrico sul sistema di smaltimento tradizionale e aumentando la vivibilità e la biodiversità. La seconda definizione invece ha un'accezione spostata sul collegamento di strategie site-specific in una scala più grande che è quella locale/regionale come il termine stesso infrastruttura fa evincere. In tale accezione si sottolinea il legame anche di progetti a piccola scala con una scala più ampia che mira a includere e integrare il sistema naturale nel processo decisionale. Il posizionamento e la forma delle infrastrutture blu e verdi è principalmente determinata in relazione alla morfologia dell'ambiente costruito e all'allineamento con il sistema naturale, considerando la posizione dei corpi d'acqua, esposizione solare e venti prevalenti. Un network di microclimi locali può essere progettato attraverso aree alberate, suoli vegetati, cortili-giardino, foreste urbane, tetti verdi e facciate, superfici d'acqua che insieme ai dispositivi di gestione sostenibile delle acque meteoriche reintegrano i servizi ecosistemici all'interno del sistema urbano⁵⁵(UCCRN, forth-

⁵⁴ Le infrastrutture blu e verdi come cuore dell'*ecosystem based adaptation* sono definite come misure che usano "[...]biodiversity and ecosystem services as part of an overall adaptation strategy to help people and communities adapt to the negative effects of climate change at local, national, regional and global levels" (UNEP 2010).

⁵⁵ Ecosystem services, servizi ecosistemici sono definiti come "the direct and indirect contributions of ecosystems to human wellbeing" (TEEB 2010).

coming). Esempi di tale tipo di approccio sono la Manchester's 'Green and Blue Infrastructure' strategy e il BAF (Biotopo Area Factor) di Berlino, progetti a scala urbana *good practices* per la reintroduzione dei servizi ecosistemici in ambito urbano.

2.5 Aspetti socio-tecnici del WSUD

Dall'esame delle principali caratteristiche del WSUD, dei suoi esempi e metodi sembra delinearsi il carattere di tale tipo di approccio dal punto di vista della reintegrazione di servizi ecosistemici, quindi della integrazione di una dimensione naturale non contrapposta agli artefatti creati dall'uomo perché sviluppata secondo principi olistici in un network multiscalare di soluzioni tecniche che genera di conseguenza un nuovo tipo di infrastruttura. Da un sistema di approvvigionamento idrico e di smaltimento centralizzato, basato su una rete infrastrutturale imponente, fatta di acquedotti in grado di trasportare l'acqua a grandi distanze e di tubature e grandi collettori per uno smaltimento massivo, si passa ad un nuovo paradigma che utilizza il principio di mimesi con la natura (Nelson, 2011). Le soluzioni tecniche del Water Sensitive Urban Design infatti si possono definire *resource recovery technology*, ovvero tecnologie capaci di recuperare la risorsa introducendo così una profonda innovazione nella modalità di gestione dell'acqua e nella visione che ne è alla base (cfr. Nelson, 2011). Tale innovazione e le sue applicazioni mettono in luce come la *water sensitivity* dell'ambiente costruito passa per un cambiamento non solo tecnico, ma anche e soprattutto sociale, poiché riguardante le modalità di gestione, i modelli decisionali, le istituzioni e questioni di diritto sull'acqua come bene comune, le comunità e l'accettazione del cambiamento che deve essere veicolato quindi a livello socio-tecnico.

Dalla teoria sulla costruzione sociale della tecnologia e dei sistemi tecnici elaborata da Pinch e Bijker⁵⁶ e dalla sua applicazione al water management si delinea lo studio di un ambito socio-tecnico del WSUD come settore di indagine necessario per un'effettiva transizione verso il nuovo paradigma *water sensitive*. Difatti l'implementazione di un approccio integrato alla gestione dell'acqua si fonda sulla complessità e l'interdipendenza di sistemi sociali-tecnologici-ambientali. La crescente consapevolezza circa la complessità delle questioni ambientali, dei relativi emergenti cambiamenti e delle loro interrelazioni con questioni sociali e tecnologiche è decisiva per lo sviluppo di nuovi paradigmi per la gestione delle risorse basati sulla complessità, sull'impredicibilità e quindi sull'incertezza (Pahl-Wostl, 2002). Tali sono gli attributi di sistemi

⁵⁶ Pinch e Bijker con il libro "The social construction of technology" del 1984, formalizzano una nuova corrente di studi all'interno degli Science and Technology Studies, basato sulla visione costruttivista negli studi sulla tecnologia elaborata già a partire dagli anni Settanta dalla Sociologia della Scienza e della Tecnologia e sugli studi storici dei sistemi socio-tecnici portati avanti da Hughes co-editore della pubblicazione insieme a Pinch e Bijker.

che richiedono una gestione adattiva concepita non come intervento esterno di fattori controllabili ma come gestione in grado di usare la capacità di auto-organizzazione del sistema che deve essere gestito. Ciò implica nella transizione verso un nuovo paradigma nella gestione dell'acqua che si passi da un modello di controllo e predizione alla gestione come processo conoscitivo (Pahl-Wostl et al.2006).

Molteplici studi teorici (Brown & Clarke 2007, Wong & Brown 2008, Asheley et al. 2009, Parodi 2009, Brown 2011, Madsen et al.2013) basati su una prospettiva costruttivista delle questioni enunciate evidenziano come per l'attuazione del WSUD sia indispensabile comprendere i cosiddetti *transition pathways*, i percorsi per la transizione verso le Water Sensitive Cities. In tale ottica si muovono le più recenti linee di ricerca come quella del Society and Institution Project del Cooperative Research Center for Water Sensitive Cities (CRC-WSC)⁵⁷ in collaborazione con l'UNESCO-IHE, Institute for Water Education nell'ambito del progetto di ricerca Socio-Technical Flood Resilience in Water Sensitive Cities. Difatti l'approccio del WSUD è particolarmente incentrato sul come trasformare la città mettendo in connessione i diversi ambiti di studio e pratica nel management urbano dell'acqua e della progettazione urbana con il sistema sociale e istituzionale. Il capitale sociale di riferimento dovrebbe riflettere una comunità interessata e attiva, supportare stili di vita sostenibili e dovrebbe estendersi a professionisti ed esperti nel settore delle acque in relazione alla loro capacità di innovare la gestione della risorsa acqua in ambiente urbano in maniera sostenibile. Tecnologie, infrastrutture e la stessa forma urbana riflettono una necessità di adeguamento ad uno nuovo paradigma di gestione dell'acqua che è insito nella visione del WSUD. La trasformazione di queste componenti, pensate come flessibili e adattive, dovrebbe essere concepita, progettata e realizzata per rinforzare le pratiche sostenibili e il capitale sociale, partendo dal riconoscimento dell'implicito legame tra tecnologia e società (CRC-WSC, 2013). Da tale riconoscimento deriva la crescente accettazione circa il fatto che se le innovazioni tecnologiche non vengono socialmente inglobate nel contesto istituzionale e comunitario, ne viene compromessa la capacità di riuscita nell'implementazione delle pratiche ad ampia scala (Brown & Clarke 2007). La comprensione della transizione al WSUD nella sua dimensione

⁵⁷ Il Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities (CRCWSC) è stato fondato 2012 in Australia per favorire il cambiamento nella maniera di progettare, costruire e gestire i sistemi urbani, dando valore alla risorsa acqua sia dal punto di vista economico che ambientale come fonte necessaria per la qualità della vita degli esseri umani e degli ecosistemi. <https://watersensitivecities.org.au/>

sociale e tecnica fatta di elementi co-dipendenti parte di un sistema socio-tecnico richiede una prospettiva integrata e multidisciplinare, emergente nelle linee di studio sui sistemi socio-tecnici e sostenibilità (Berkhout et al., 2004) e dagli studi che applicano una prospettiva multilivello. Tale approccio si formalizza in una precisa metodologia di ricerca, *MLP Multi-level perspective*, come per descrivere le relazioni tra la tecnologia e i cambiamenti socio-istituzionali secondo una gerarchia con tre livelli di scale (macroscala, mesoscala, microscala) che contribuiscono alla formazione di nicchie (a livello della microscala) per cui si rende possibile la transizione e l'innovazione⁵⁸. L'applicazione di tale metodo negli studi sul WSUD (vedi Brown & Clarke 2007 sullo studio della transizione di Melbourne) ha portato ad una maggiore comprensione del processo che permette a partire dalla formazione di una nicchia, intesa come innovazione, la sua diffusione e la sua trasmissione ai differenti livelli.

Le questioni che possono essere individuate all'interno di questo campo di ricerca e che emergono dagli studi sui nessi socio-tecnici presi in esame, assumendo come riferimento una prospettiva multilivello possono essere così sintetizzate (Fig.2.9):

- Cambiamento di paradigma nella gestione delle acque
MACROSCALA/ PENSIERO-SAPERE
- Contratto idro-sociale e resilienza socio-tecnica
MESOSCALA/ ISTITUZIONI-SOCIETA'-TECNOLOGIA
- Progettazione condivisa e soluzioni tecniche a scala della comunità
MICROSCALA/ ESPERTI-COMUNITA'

⁵⁸ La Multi-level Perspective è un modello di ricerca socio-tecnica che sviluppa una framework utile nella comprensione delle relazioni tra cambiamenti tecnici e sociali (Rip and Kemp, 1998). Le scale individuate sono così descritte da Brown et al. 2011: “ • *Macro level*: this is the broader societal system in which changes in dominant cultures and ideologies (such as globalisation and environmentalism) occur, as well as changes in the large material systems that support society (such as the infrastructural and spatial arrangement of cities, highways and water systems). • *Meso level*: here, change occurs within the institutional regimes that provide structure and coordination across sectoral areas (such as water, transport and health) through formal and informal systems and rules. The organisations that collectively structure the institution of urban water management typically include water authorities, regulators, state policy makers, local government agencies, land developers, consulting organisations, academic institutions, community groups and professional bodies. • *Micro level*: change occurs at the technical or product development level where innovations that are differentiated from the status quo are developed. Examples of these include the recent innovation of sewer mining technologies, and the innovation of stormwater gross pollutant traps in the early 1990s.”

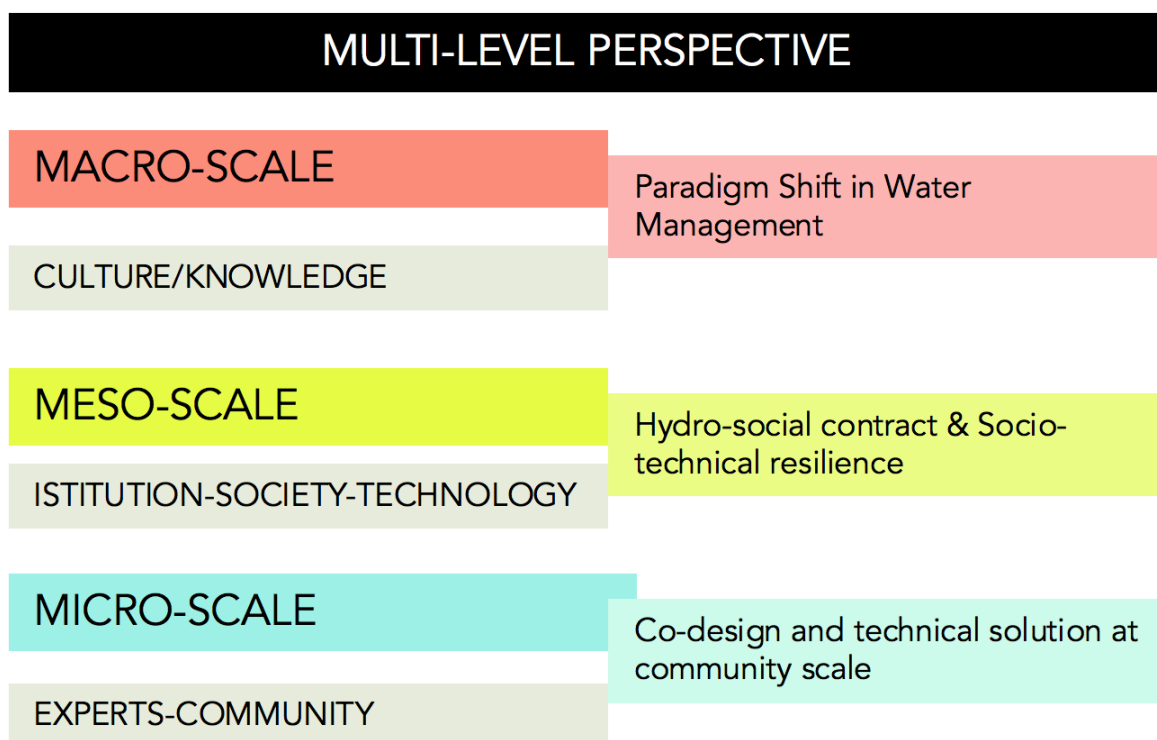


Fig.2.9. Schema riassuntivo della prospettiva multilivello adottata dagli studi socio-tecnici sul WSUD, i cambiamenti alle tre differenti scale sono di paradigma, nel contratto idrosociale e nella progettazione delle soluzioni tecniche

2.5.1 Cambiamento di paradigma

Dal lavoro di Kuhn sulle rivoluzioni scientifiche ⁵⁹, deriva la definizione del termine paradigma in riferimento a un modello di pensiero relativo a qualsiasi disciplina scientifica e in maniera più estesa il termine paradigma può essere usato per identificare un modo di pensare condiviso da una comunità epistemica (Pahl-Wostl et al.2006). Per comunità epistemica si intende un insieme di persone che lavorano su un terreno comune di conoscenze e che si identificano in procedure e metodologie codificate riconosciute da tutto il gruppo (ISFOL, Glossario)⁶⁰ sulla base di un sistema di credenze condiviso (IGI Global, Dictionary)⁶¹.

⁵⁹ Kuhn T.S., The Structure of Scientific Revolutions, 1962, University of Chicago Press, Chicago

⁶⁰ Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori, <http://www.isfol.it>, retrived 2-01-2017

⁶¹ IGI Global, international academic publisher, <http://www.igi-global.com/dictionary/epistemiccommunity/10110>, retrived 2-01-2017

In *Paradigms in Water Management* (Pahl-Wostl et al. 2006) per paradigma di gestione delle acque si intende l'assunzione di una serie di costrutti circa la natura del sistema da gestire, gli obiettivi della gestione e circa le modalità per il loro raggiungimento. Il paradigma diventa manifesto negli artefatti come dispositivi tecnici, negli approcci alla progettazione, nei regolamenti. Molteplici studi affrontano l'analisi dei paradigmi di gestione dell'acqua sia dal punto di vista storico (Hassan, 2011) che socio-culturale (Pahl-Wostl et al. 2006), sia da quello puramente tecnico e ingegneristico (Karamouz et al. 2010) o secondo un approccio costruttivista socio-tecnico (Wong & Brown, 2008). Sebbene per millenni lo sviluppo delle società umane e degli insediamenti si sia fondato sulla disponibilità di acqua e sulla capacità di gestione secondo un paradigma simbiotico come modello primigenio tipico di una società prevalentemente rurale (vedi Laureano, 2001) in generale il paradigma in letteratura considerato "vecchio" (Kravčík et al. 2007; Pahl-Wostl et al. 2006) e tipico dei sistemi urbani è quello della modernità e dell'era industriale in cui la risorsa subisce l'approccio ingegneristico-tecnico che caratterizza l'approvvigionamento e lo smaltimento centralizzato, reso possibile da un notevole grado di avanzamento tecnologico. In tale modello l'acqua convogliata attraverso sistemi di infrastrutturazione sempre più complessi, viene trasferita lungo grandi distanze garantendo una illimitata disponibilità di acqua potabile sia per gli usi domestici che industriali ed agricoli. Bacini idrici anche lontani dagli insediamenti urbani sono la fonte di risorsa ed ecosistema naturale dal quale attingere artificialmente attraverso l'impiego della tecnica a servizio di una visione di efficienza e progresso tipica del meccanicismo. I corsi d'acqua vengono irreggimentati, modificandone spesso il corso naturale attraverso canali e argini artificiali. L'acqua in eccesso, percepita come un pericolo e un problema è stata drenata attraverso la bonifica di terreni paludosi, rimuovendo dal paesaggio elementi caratterizzanti e prima sfruttati con adeguate tecniche agricole per fare posto alla diponibilità di aree asciutte contigue, sinonimo della modernità della produzione di massa (Kravčík et al. 2007). Frutto dello stesso modello è il processo di infrastrutturazione fognaria delle città, nato per garantire la protezione da epidemie e malattie veicolate dalle acque di scarico che insieme all'acqua piovana vengono collettate attraverso una fitta rete di condutture e trattate in impianti di depurazione per poi essere sversate in mare. Insieme ai sistemi di approvvigionamento quello fognario rappresenta uno degli emblemi della modernizzazione e segno di civilizzazione, come paradigma di diffusione del benessere e di sicurezza fondato sulla centralizzazione, sulla tecnica e sulle istituzioni come garanti della salute pubblica. In tale modello si ha di fatto lo specchio del

mutato rapporto tra uomo e natura dovuto all'industrializzazione e ai profondi cambiamenti conseguiti dal punto di vista filosofico, sociale, politico e materiale in cui si manifesta una deresponsabilizzazione rispetto alla risorsa, vista ingannevolmente come illimitata (Swyngedouw et al. 2002, Swyngedouw 2004, Karvonen 2011).

Il fallimento di tale tipo di visione, è stato determinato in particolar modo dai cambiamenti ambientali in corso, da crescenti consapevolezza circa la necessità di un modello sostenibile di uso delle risorse e dagli impatti dei disequilibri ecosistemici e del ciclo idro-geologico sul clima nonché dagli effetti negativi di un tipo di urbanizzazione basata sul “vecchio” paradigma di gestione dell'acqua. L'istanza di trasformazione cominciata già a partire dagli anni 70' verso un modello di decentralizzazione nella gestione dell'acqua ha portato attraverso progressive trasformazioni e aggiustamenti all'elaborazione di un “nuovo” paradigma nella gestione della risorsa, frutto sia di avanzamenti nel pensiero e nel mondo scientifico che di necessità economiche e politiche (Pahl-Wostl et al. 2006, Kravčík et al. 2007).

Il nuovo paradigma è incentrato su principi conservativi e di risparmio dell'acqua considerata come risorsa fondamentale sia nella componente di precipitazione, che di uso dell'acqua potabile e di riuso delle acque reflue. Il principio di decentralizzazione si traduce secondo concetti di ordine strategico che di ordine socio-politico. Dal punto di vista strategico è centrale la reintegrazione del piccolo ciclo dell'acqua (precipitazione-infiltrazione-evaporazione) attraverso un'attenzione ecologica in una gestione in grado di integrare la tutela degli ecosistemi e i bisogni umani. Le acque meteoriche devono essere infiltrate o riutilizzate in loco, i bacini idrici potenziati attraverso un uso locale che permette una più facile reintegrazione, il consumo di acqua potabile ridotto ai bisogni primari. L'acqua non deve essere più trasferita da grandi distanze e le infrastrutture adeguate ai nuovi principi di collaborazione con l'ecosistema, di rinaturalizzazione e di riduzione degli impatti sui servizi ecosistemici legati ai bacini idrici e alla vegetazione. L'acqua è considerata come bene comune (Nelson, 2011) e il supporto della sua rinnovabilità indispensabile per lo sviluppo sostenibile rompendo il legame tra sfruttamento dell'acqua e crescita economica (Gleick, 2009). Il nuovo è un paradigma di responsabilità, solidarietà, tolleranza sociale (Kravčík et al. 2007) ed equilibrio con la natura che si traduce in nuove tecnologie e approcci gestionali, istituzionali e amministrativi. La gestione diventa locale e integrata a misure per l'utilizzo del suolo, gli strumenti si fanno partecipati con una distribuzione orizzontale dei poteri e delle competenze, con il coinvolgimento degli stakeholder

nei processi decisionali e con la partecipazione delle comunità alla gestione. Istituzioni e tecnologie (artefatti più in generale) si sviluppano e sono implementati sulla base di un paradigma condiviso. Diventa così chiaro che la transizione verso un nuovo paradigma della gestione acqua richiede un processo di apprendimento collettivo e nuovi metodi sono richiesti per identificare le origini e l'importanza della sfera socio-tecnica per favorire la traduzione del rinnovato paradigma di pensiero per la gestione delle acque in una implementazione tecnologica sinergica all' up-grade nel management a livello istituzionale, gestionale, comunitario e nella progettazione urbana.

Nel quadro di sintesi di seguito riportato ripreso da Pahl-Wostl et al.2006 è possibile leggere le principali trasformazioni tra vecchio e nuovo paradigma nel quale si evidenziano gli assunti basilari dell'emergente cambiamento dell'uomo nella maniera di pensare all'uso dell'acqua (Gleick, 2006).

OLD PARADIGM	EMERGING PARADIGM
Human waste is a nuisance. It is to be disposed of after the minimum required treatment to reduce its harmful properties.	Human waste is a resource. It should be captured and processed effectively, and put to use nourishing land and crops.
Stormwater is a nuisance. Convey stormwater away from developed areas as rapidly as possible.	Stormwater is a resource. Harvest stormwater as a water supply, and retain or infiltrate it to support aquifers, waterways, and vegetation.
Build to demand. It is necessary to build more capacity as demand increases.	Manage demand. Demand management opportunities are real and increasing. Take advantage of all cost-effective options before increasing infrastructure capacity.
Demand is a matter of quantity. The amount of water required or produced by water end-users is the only end-use parameter relevant to infrastructure choices. Treat all supply-side water to potable standards, and collect all wastewater for treatment in one system.	Demand is multi-faceted. Infrastructure choices should match the varying characteristics of water required or produced by different end-users: quantity, quality (biological, chemical, physical), level of reliability, etc.
One use (throughput). Water follows a one-way path from supply, to a single use, to treatment and disposal to the environment.	Reuse and reclamation. Water can be used multiple times, by cascading it from higher to lower-quality needs (e.g., using household graywater for irrigation or toilet flushing),

	and by reclamation treatment for return to the supply side of the infrastructure.
Gray infrastructure. The only things we call infrastructure are made of concrete, metal and plastic.	Green infrastructure. Besides pipes and treatment plants, infrastructure includes the natural capacities of soil and vegetation to absorb and treat water.
Bigger/centralized is better. Larger systems, especially treatment plants, attain economies of scale.	Small/decentralized is possible, often desirable. Small scale systems are effective and can be economic, especially when diseconomies of scale in conventional distribution/collection networks are considered.
Integration by accident. Water supply, stormwater, and wastewater systems may be managed by the same agency as a matter of local historic happenstance. Physically, however, the systems should be separated.	Physical and institutional integration by design. Important linkages can and should be made between physical infrastructures for water supply, stormwater, and wastewater management. Realizing the benefits of integration requires highly coordinated management.
Collaboration = public relations. Approach other agencies and the public when approval of pre-chosen solutions is required.	Collaboration = engagement. Enlist other agencies and the public in the search for effective, multi-benefit solutions.

Tab. 2.1. Confronto tra vecchio e nuovo paradigma nella gestione della risorsa acqua, adattato da The Rocky Mountain Institute – On a paradigm shift for water management, in Pahl-Wostl et al.2006

2.5.2 Contratto idro-sociale e resilienza socio-tecnica per la transizione alla *water sensitivity* dell'ambiente costruito

Il cambiamento di paradigma ha portato all'emergere alla mesoscala di una serie di approcci alla gestione sostenibile e integrata dell'acqua nell'ambiente costruito così come discussa in precedenza e di cui il WSUD fa parte. Il WSUD ambisce ad attuare la trasformazione di paradigma nell'ambiente costruito, trasferendo il principio di *water sensitivity* ovvero di attenzione e sensibilità alla risorsa acqua nella progettazione attraverso un processo di integrazione dei saperi delle discipline coinvolte con la gestione dei servizi idrici (approvvigionamento, smaltimento) e della protezione degli ecosistemi in aree urbane, creando un ponte tra l'ingegneria, le scienze ambientali (Wong & Brown 2008) e quelle sociali.

La transizione verso un nuovo paradigma implica da questa prospettiva la transizione verso Water Sensitive Cities, come insediamenti urbani rigenerati attraverso l'applicazione dei

principi progettuali del WSUD. Tale transizione riguarda però non soltanto l'ambiente costruito ma in una prospettiva di resilienza e di ottica sistemica riguarda il sistema socio-tecnico che è soggetto allo stress (in questo caso climatico) e di conseguenza il suo potenziale adattivo e di trasformazione. La resilienza socio-tecnica insieme alla riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici è un prerequisito fondamentale per le Water Sensitive Cities (Wong & Brown 2008), concepite come in grado di utilizzare i fenomeni di disturbo come potenziali opportunità per l'innovazione. La prospettiva socio-tecnica applicata alla gestione dell'acqua ha portato all'elaborazione di un framework concettuale per una necessaria comprensione della transizione verso la resilienza che si basa sul concetto di contratto idro-sociale così come formulato da Turton e Meissner (2002)⁶² e rielaborato negli studi di Brown et.al e Wong⁶³ in relazione al WSUD. Secondo le definizioni sviluppate da questi studiosi per contratto idro-sociale si intende la modalità per cui si genera un accordo tra le comunità, le istituzioni e gli attori economici sulla modalità di gestione dell'acqua sulla base di valori pervasivi e diffusi. Il contratto idro-sociale si formula pertanto a partire dalla prospettiva culturale dominante e traduce i valori rispetto all'uso dell'acqua negli enti di gestione, istituzioni, framework normative, regolamentazioni, e fisicamente nella tipologia di infrastrutture e dispositivi tecnologici dei sistemi di gestione dell'acqua. La transizione degli insediamenti urbani rispetto a diversi paradigmi della gestione delle acque è così analizzata in un framework che include il contesto temporale, ideologico e tecnologico con la finalità di stabilire quali processi favoriscono l'implementazione di nuove metodologie come il WSUD e di come il costruito e la visione stessa di città si configura relativamente all'uso della risorsa acqua determinando lo sviluppo urbano in relazione alla specificità della storia, ecologie, geografie, dinamiche socio-politiche (Brown 2011) e innovazioni tecnologiche. Dall'esame delle principali città australiane, Brown et al. (2008) astraggono sei tipi di città, analizzandone le caratteristiche in relazione al sistema-sociotecnico costituito dalla modalità di gestione dell'acqua e dalle sue connessioni con la configurazione spaziale in tensione tra i drivers socio-politici e gli aspetti tecnici (Fig.2.10): città dell'approvvigionamento idrico, città della rete fognaria, città del drenaggio, città delle vie d'acqua, città del ciclo dell'acqua, città sensibile

⁶² in *The Hydrosocial Contract and its Manifestation in Society: A South African Case Study*, Turton e Meissner ripercorrono l'introduzione in letteratura del concetto di contratto idrosociale.

⁶³ Brown, Clarke (2007); Brown, Clarke (2008), Brown (2011), Wong, Brown (2008); Brown et. al (2008)

all'acqua (Water Sensitive City).

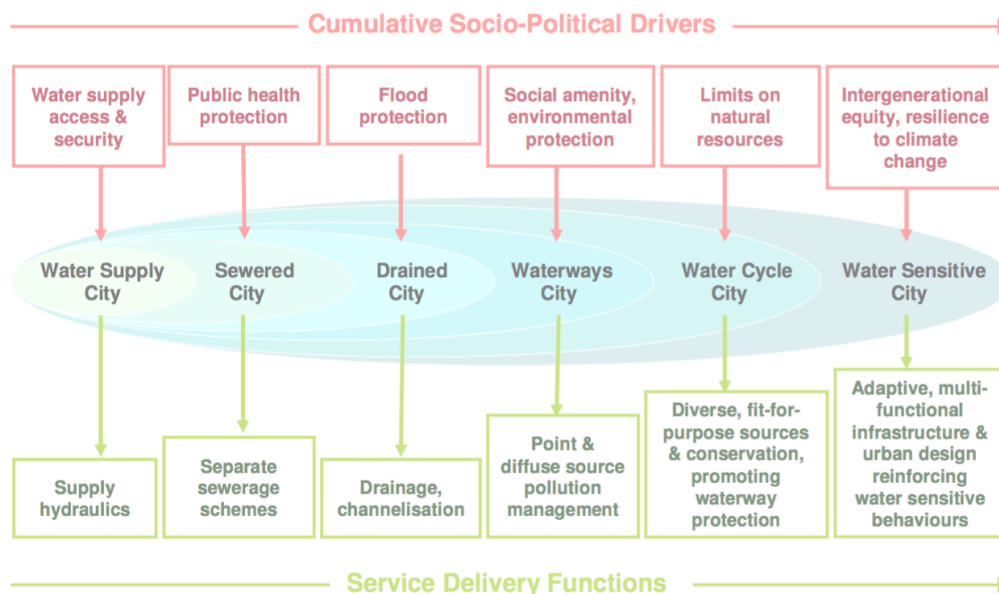


Fig.2.10. Urban Water Management Transition Framework/Transizione della gestione urbana della risorsa acqua (Brown&Wong 2008)

Dall'analisi della transizione, condotta per comprendere quali elementi diventano strategici per l'attuazione del WSUD si evince una metodologia di studio fondamentale per l'applicazione in contesti nazionali differenti. È importante inoltre sottolineare come questo tipo di studi traduca in raccomandazioni e principi per la progettazione il tentativo di combinare la resilienza socio-tecnica con lo sviluppo del contratto idro-sociale. I principi di seguito analizzati vengono estrapolati da Brown & Wong (2008) per essere rivolti alla pratica e in particolare all'integrazione nella progettazione dell'ambiente costruito.

- **Città come bacino:** solitamente le città dipendono da fonti di approvvigionamento esterne, situate in ambienti ecosistemici naturali. Considerare la città invece come un potenziale bacino di approvvigionamento dei servizi idrici attraverso l'accumulo delle acque meteoriche, genera dei co-benefici dovuti al miglioramento della qualità e della regolarità delle precipitazioni che è possibile supportare attraverso la vegetazione. Le alternative per l'approvvigionamento riflettono l'uso di nuove fonti come le acque di falda, le acque meteoriche, acque di run-off, acque di riciclo dell'acque reflue e acqua desalinizzata. La flessibilità nella tipologia di infrastrutture sia di tipo centralizzato che decentralizzato è strettamente connessa agli usi e la diversificazione porta a un principio di ridondanza dei sistemi efficace in caso di eventi calamitosi o di stress poiché

maggiormente resiliente.

- **Città come fornitura di servizi ecosistemici:** gli spazi urbani aperti, in particolare quelli pubblici devono essere concepiti ribaltando la gerarchia tra le funzioni tradizionali come luoghi in cui reintegrare i fondamentali servizi ecosistemici per la regolazione della qualità dell'aria, del suolo e dell'acqua per la costruzione dell'amenità e di valori culturali circa i benefici di miglioramento della qualità della vita. Il paesaggio urbano diventa spazio di protezione degli habitat urbani attraverso misure di rinaturalizzazione di corpi idrici e la reintroduzione di vegetazione, la creazione di aree per bacini di ritenzione e di accumulo o di aree umide.
- **Città inclusiva di comunità e istituzioni water sensitive:** nel WSUD l'implementazione tecnologica per un management sostenibile della risorsa acqua è sia concepita che sviluppata come strettamente interconnessa alla sfera sociale e pertanto le innovazioni tecnologiche necessarie alla transizione verso la *water sensitivity* dell'ambiente urbano sono socialmente interconnesse con il contesto istituzionale locale, con l'accettazione da parte della comunità e più in generale a vari livelli con il sistema sociale. La sfera socio-istituzionale del WSUD implica la convergenza dell'agenda politica e di opportune azioni di governo, di regolamentazione e di politiche urbane con quella di esperti, ricercatori e con il settore dell'industria per rendere possibile la transizione verso nuove tecnologie e soluzioni differenziate per l'approvvigionamento idrico. Gli studi su città che stanno già affrontando la transizione alla water sensitivity come il caso di Melbourne (cfr. Brown & Clarke 2007), evidenziano come oltre alla creazione di sinergie tra i diversi attori (ricercatori, istituzioni, industria, stakeholders) un ruolo di facilitazione è giocato da progetti dimostratori. I progetti pilota sviluppano la capacità di costruzione dei governi locali e dell'industria sul WSUD e portano alla creazione di strumenti efficaci a più livelli (istituzionale, tecnico e di comunità) per la progressiva diffusione di metodologie e tecnologie per la diversificazione dell'uso dell'acqua e più in generale per un approccio *water sensitive*.

2.5.3 Progettazione condivisa e soluzioni tecniche a scala della comunità

Nel processo di transizione verso il WSUD si rileva come nesso primario la creazione di nicchie, intese come innovazioni, capaci di diffondersi e trasmettersi ai differenti livelli. La formazione di cambiamenti alla micro-scala è principalmente individuata nella introduzione di dispositivi tecnologici innovativi. Tuttavia nei casi applicativi e nei progetti dimostratori è possibile riscontrare come l'introduzione di nuove tecnologie è possibile solo attraverso un coinvolgimento diretto della comunità e l'accettazione delle misure. Nel WSUD come link tra il water management e la progettazione l'inclusione dei valori e le aspirazioni della comunità circa i luoghi, la loro trasformazione e vivibilità è strettamente legata alla disponibilità e all'adattabilità ai cambiamenti nell'uso della risorsa, alla comprensione dei co-benefici, alla coscienza ecologica e in maniera più estesa al grado di conoscenza e sensibilizzazione degli individui. Per facilitare il cambiamento all'interno delle comunità una componente chiave è quindi l'adattamento e l'integrazione della tecnologia dell'architettura con le infrastrutture idriche. La tecnologia dell'architettura e la progettazione ambientale ruotano intorno al posizionamento e alla progettazione delle varie componenti dei sistemi per la gestione delle acque, elaborando soluzioni che si interrogano sull'interazione dei sistemi con i flussi e l'ambiente naturale, con il ruolo di controllo e monitoraggio all'interno delle architetture e l'interfaccia dei dispositivi con gli utenti (Clements et al. 2012). Per operare quindi un cambiamento WSUD, la progettazione ambientale in grado di elaborare soluzioni tecniche appropriate e di integrare le innovazioni tecnologiche nella progettazione di edifici e spazi aperti, deve includere nel processo progettuale una elevata componente di partecipazione.

Gli strumenti usati per la partecipazione nei progetti di WSUD sono principalmente workshop tenuti da esperti e ricercatori, insieme a rappresentanti di istituzioni e della comunità sia per favorire il processo di dialogo tra differenti livelli, sia per inglobare la comunità nelle diverse fasi che vanno dal processo decisionale alla realizzazione. Tale metodologia riguarda le diverse scale a cui agisce il WSUD, da quella delle politiche per l'implementazione, a quelle della gestione economica e amministrativa, ai progetti architettonici dimostratori.

I processi partecipativi, difatti, nella letteratura del WSUD sono considerati indispensabili sia nella fase di scelte strategiche e definizione degli obiettivi attraverso strumenti per la comunicazione, disseminazione e sensibilizzazione della comunità sia nella fase operativa di

elaborazione progettuale attraverso l'individuazione di soluzioni tecniche a scala della comunità. Per soluzioni tecniche a scala della comunità si intende lo sviluppo di soluzioni che includono la visione, i valori, e i bisogni della comunità circa l'uso degli spazi e la loro fruizione, e che anche dal punto di vista tecnologico consentano una facilità di manutenzione e di gestione dei dispositivi. Il focus della progettazione ambientale nella transizione verso il nuovo paradigma della *water sensitivity* si sposta pertanto dal controllo delle performance ambientali e da questioni puramente tecniche, di monitoraggio, misurazione ed efficacia a questioni che dialogano con i valori, con la sfera dell'identità, della condivisione e con le pratiche sostenibili di vita quotidiana. Più in generale pertanto si manifesta alla microscala e nell'azione progettuale ciò che il WSUD ha come assunto transdisciplinare ovvero la visione olistica che interseca i processi culturali e le dinamiche sociali, con il ruolo della tecnologia nella società e con la gestione dell'ambiente fisico. Da ciò e dalle questioni affrontate nei precedenti paragrafi ne emerge un nuovo approccio tecnologico⁶⁴ che può essere così sintetizzato:

- **Recovery resource technologies e accettazione sociale:** le tecnologie sono concepite per essere in grado di ridurre il consumo di risorsa secondo un principio conservativo, per la differenziazione dell'approvvigionamento e degli usi relativi (*fit-for-purpose*). I sistemi flessibili, adattivi e autonomi traducono la necessità di implementazione della resilienza a livello tecnico e di riuso della risorsa in un'ottica di rinnovabilità. I diversi livelli tecnologici da soluzioni high-tech a low-tech sono anche essi differenziati in base al contesto culturale, ambientale, sociale, economico e istituzionale al fine di aumentare la capacità adattiva in risposta ai mutamenti e agli stress. L'accettazione sociale dei dispositivi deve essere sviluppata a partire da una maggiore diffusione delle conoscenze consolidate e attraverso la condivisione di obiettivi e scelte tecniche.
- **Progettare in mimesi con natura:** le soluzioni tecniche per la gestione integrata dell'acqua diventano collaborative rispetto ai naturali servizi ecosistemici, operando secondo un principio di mimesi per il ripristino degli equilibri ecosistemici e per la loro coesistenza all'interno dell'habitat costruito, concepito come un ambiente adatto ad uno sviluppo sinergico sia dei sistemi umani che di quelli ecologici. La tecnica e la natura collaborano per la creazione di un miglioramento delle condizioni ambientali e di

⁶⁴ Clements et.al 2010 parla di nuovo approccio tecnologico per definire una delle componenti chiave per la progettazione di sistemi della gestione integrata dell'acqua per comunità sostenibili e resilienti. Alcune delle componenti da lui individuate sono qui riprese e riformulate

conseguenza della qualità di vita. La mimesi si manifesta anche nella concezione sistemica e di network multiscalare riprendendo la logica di funzionamento dei sistemi naturali.

- **Co-benefici di soluzioni multi-funzione:** l'integrazione della risorsa acqua nel costruito attraverso una progettazione water sensitive di edifici e spazi aperti è in grado di generare dei benefici multipli oltre a quelli conseguibili solo con una gestione sostenibile della risorsa acqua. L'introduzione di soluzioni in grado di combinare le funzioni ecologiche con quelle di usi degli spazi (percorsi pedonali, piazze, aree carrabili, parcheggi, aree verdi) e con le componenti dei manufatti architettonici (tetti, facciate, materiali, impianti) porta allo sviluppo di obiettivi di sostenibilità e resilienza sia dal punto di vista economico, sociale che ambientale.
- **Partecipazione e gestione distribuita:** l'applicabilità dei principi del WSUD è direttamente legata al grado di diffusione e di recettività di nuovi modelli di gestione dell'acqua attraverso la società (istituzioni, esperti, ricercatori, stakeholders, attori economici, comunità). La combinazione di decentralizzazione e centralizzazione nel management dei sistemi deve essere attuata favorendo una gestione quanto più prossima alla fonte di generazione della risorsa e di produzione di acque reflue. Favorendo i processi di partecipazione a diversi livelli sia nel management che nella progettazione si possono ottenere indispensabili obiettivi per l'efficacia delle soluzioni come l'accettazione delle misure, il coinvolgimento della comunità, manutenzione diretta, gestione locale nonché di riflesso a livello più ampio obiettivi di resilienza socio-tecnica e socio-ambientale.

2.6 Individuazione dei gap e questioni di ricerca

- **Integrazione del WSUD con framework della resilienza urbana nella componente dei sistemi socio-ecologici e dei sistemi socio-tecnici.**

L'approccio del Water Urban Sensitive Design emerge come metodologia di sintesi derivante da un tipo di approccio generico descrivibile come gestione sostenibile e integrata della risorsa acqua in ambiente urbano. Il merito del WSUD consiste nell'aver trasferito alla progettazione urbana e più in generale ad architetti e pianificatori il compito di operare una sintesi multidisciplinare integrando la sfera fisica e ambientale con quella sociale. A partire da tale specificità lo sviluppo e lo studio del WSUD è in tensione rispetto alle due componenti basilari della resilienza urbana ossia la componente socio-tecnica e quella socio-ecologica (cfr. CAP I).

Dall'esame fatto della letteratura il framework della resilienza e della sua applicazione al sistema urbano è relativamente di recente applicazione e sviluppo⁶⁵ e il WSUD come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici sta includendo tale prospettiva teorica non solo sul piano della ricerca ma anche nella produzione di linee pratiche di indirizzo⁶⁶. Si riscontra una progressiva integrazione del framework della resilienza urbana nel WSUD, attraverso una comunanza di principi basilari per la progettazione come l'approccio olistico, il processo multi-scalare e multi-livello, la combinazione della riduzione del rischio e vulnerabilità con co-benefici per gli individui e la collettività, l'inclusività e la partecipazione. Il WSUD pertanto si struttura difatto come una efficace metodologia di progettazione adattiva chiave per la resilienza urbana ai cambiamenti climatici, che sia nella sua applicazione che nel suo studio richiede una maggiore inclusione e organicità come punto di intersezione della sfera socio-tecnica con quella socio-ecologica (Fig.2.11).

⁶⁵ Nell'ultimo decennio si concentrano la maggior parte degli studi (2006-2016), il concetto di resilienza nel contesto dei cambiamenti ambientali globali fu per la prima volta discusso nel 2002 nel World Summit on Sustainable Development in Johannesburg (Chelleri et. al 2012).

⁶⁶ Esempi né sono i manuali di ARUP, 2011 e di CIRIA, 2013 e i progetti urbani come REBUILD by Design di New York

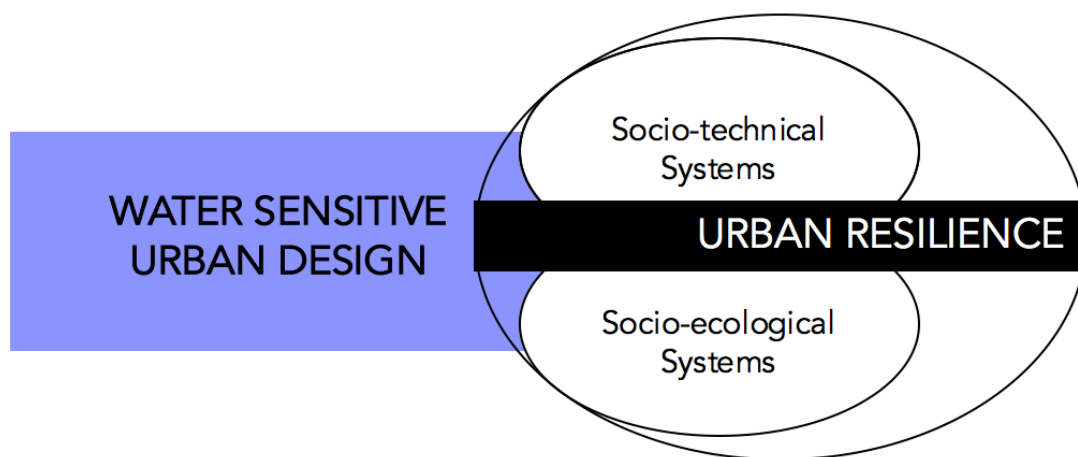


Fig.2.11. Componenti del WSUD relative alla resilienza urbana : intersezione tra sistemi socio-tecnici e socio-ecologici

- **Diffusione del WSUD mainstreaming, specifiche condizioni e barriere per l'applicazione e l'implementazione.**

Dalla letteratura in esame si delinea come il WSUD nasce da specifiche condizioni al contorno e si sviluppa principalmente in contesti di benessere economico, dove le innovazioni tecnologiche e di management della risorsa acqua dal livello della microscala e della mesoscala riescono ad essere recepite alla macroscala con maggiore successo. Il welfare e gli investimenti pubblici e privati tendono ad influire sull'innovazione nella gestione delle risorse acqua sia a scala di politiche e regolamentazioni nazionali/regionali che a scala urbana dalle politiche, alla pianificazione, ai manufatti. I paesi dove l'approccio si è maggiormente diffuso diventando mainstreaming sono Australia, Nord Europa (Inghilterra, Danimarca, Olanda, Germania), Stati Uniti, paesi dove le condizioni di rischio legate all'acqua impongono necessari interventi a garanzia della sicurezza degli abitanti, dello sviluppo e del mantenimento della qualità e tenore di vita sia quindi dal punto di vista ambientale che sociale ed economico. Tra questi paesi si riscontrano diverse condizioni di rischio che determinano anche diversi orientamenti all'interno del WSUD e differenti esiti programmatici. In Australia dove nasce la terminologia del WSUD, questo approccio si sviluppa in risposta alla scarsità di risorsa e pertanto ha una maggiore implementazione sugli aspetti che riguardano la piccola scala, consumi, riciclo e sulla differenziazione delle fonti di approvvigionamento e sui meccanismi amministrativi e di gestione. In Nord Europa invece si riscontra che lo sviluppo del WSUD si lega alla necessità

di difesa dai fenomeni di allagamento che ha tradizionalmente interessato la costruzione degli insediamenti e la pianificazione urbana. La scala del WSUD maggiormente qui diffusa è quella di paesaggio, dove le misure per la gestione integrata e sostenibile delle acque si innestano con le politiche ambientali storicamente consolidate. Negli Stati Uniti, dove le condizioni di rischio sono sia legate alla scarsità che al rischio eventi estremi e allagamenti il WSUD trova un'applicazione più recente, in relazione ad eventi calamitosi di notevole entità (es. uragano Sandy, Katrina) nelle politiche post-disastro di ricostruzione e di transizione verso la resilienza urbana al climate change. Da diversi studi comparativi (De Gaaf, 2009; Rijke, 2007; Madsen, 2013) e sui limiti e le potenzialità del WSUD (Brown et al. 2008, Brown, Clarke 2007) sintetizzati di seguito (Fig. 2.12) come fattori chiave per la transizione contesto favorevole/barriera (*key issue for implementation/barriers*), è possibile dedurre come le condizioni al contorno delle buone pratiche considerate di WSUD siano simili e rispecchiano standard elevati di capacità istituzionale, sviluppo del capitale sociale, welfare, ricerca e trasferimento di conoscenza, implementazione del settore dell'industria, attrattività per gli attori economici, consapevolezza ecologica dei cittadini, progressiva partecipazione, integrazione con le politiche urbane e con la pratica progettuale.

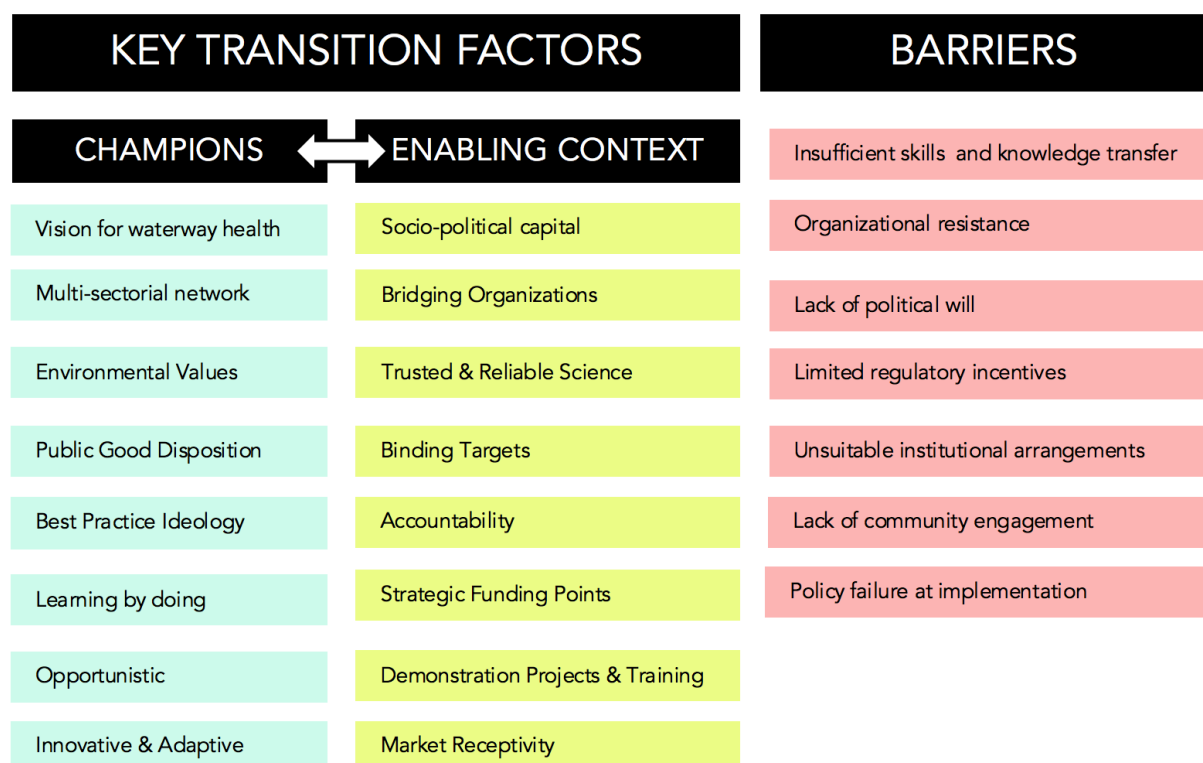


Fig.2.12. Fattori di transizione per il caso studio di Melbourne (Brown & Clarke 2008), Studio comparativo (Rijke 2007, Madsen et al. 2013)+WSUD barrier (adapt. from Goonetilleke et al. 2011)

Il trasferimento dell'approccio del WSUD in contesti differenti per condizioni al contorno, per tipologia di insediamenti urbani e i manufatti architettonici, condizioni climatiche e di vulnerabilità (fisica, sociale ed economica) è un ambito di ricerca in fase di sviluppo che va di pari passo con la necessità di adeguamento strutturale che i cambiamenti ambientali ed economici in corso a livello globale e locale stanno accelerando. E' indispensabile quindi al fine di una potenziale applicazione del WSUD in contesti di rischio differenziato, come nel caso ad esempio dell'Italia dove lo scenario è quello di rischio medio sia per la scarsità (rischio desertificazione) che per l'eccesso (rischio idrogeologico) di risorsa acqua sviluppare delle valide linee di azione che consentano un trasferimento di saperi, l'integrazione dell'approccio nelle politiche urbane e nella pratica progettuale come frutto di un sapere endogeno specchio dei valori culturali, di strumenti di governance del territorio, di comunità locali effettivamente coinvolte nei processi di trasformazione territoriale e di condizioni fisiche complesse (morfologia, tessuti urbani storici, rischi multipli).

Con tale obiettivo di applicazione del WSUD in contesti differenti da quello di origine dell'approccio, e con specifico riferimento a quello italiano la necessità è quella di una sperimentazione che deve confrontarsi con:

- tessuti urbani complessi sia per stratificazioni storiche che per dinamiche di sviluppo urbano incontrollato
- condizioni climatiche e tipi di ecosistemi e biotopi mediterranei, microclimi urbani influenzati dalle stratificazioni
- condizioni di fragilità socio-economica e specificità culturali
- gestione centralizzata/locale della risorsa acqua
- mancanza di politiche urbane adeguate per l'introduzione del WSUD
- mancanza di investimenti pubblici e privati per l'implementazione di una gestione integrata della risorsa acqua
- mancanza di strumenti partecipativi all'interno dei processi decisionali e conoscitivi

- **Aspetti socio-tecnici e contesto locale**

Nella discussione degli aspetti socio-tecnici del WSUD (paradigma/contratto idrosociale/tecnologie a scala della comunità), è d'obbligo che uno dei punti nodali è da un lato il trasferimento di conoscenze attraverso i vari livelli (macroscala, mesoscala, microscala) e dall'altro l'inclusione dei processi partecipativi e il coinvolgimento della comunità, con lo sviluppo di soluzioni tecniche adattive, mimetiche con la natura e flessibili a scala della comunità. E' pertanto fondamentale declinare localmente gli *Innovative Water Concepts* e le soluzioni progettuali del Water Urban Sensitive Design, non come soluzioni esterne trasferibili da altri contesti ma come risposta adeguata ai contesti locali e alle tipicità degli insediamenti, in riferimento ad uno specifico patrimonio culturale e tecnico e a particolari condizioni ambientali, sociali, culturali e di rischio .

I gap nell'introduzione del WSUD in climi e sistemi urbani mediterranei e più in generale della gestione integrata sostenibile dell'acqua a scala urbana nel contesto italiano richiedono lo sviluppo di adeguate linee di ricerca che mutauano dai risultati di ricerca consolidati sul WSUD in altri contesti nazionali, la capacità di trasferimento a livello delle politiche urbane e della pratica progettuale delle conoscenze ottenute e siano aperte al confronto e all'arricchimento proveniente dall'utilizzo della partecipazione e del coinvolgimento delle comunità nell'elaborazione di visioni, linee strategiche e soluzioni tecniche.

La precedente discussione costituisce la premessa per la formulazione delle questioni di ricerca oggetto della dissertazione qui di seguito esposte:

- Prendendo in considerazione il bisogno di un approccio olistico e integrato alla progettazione per il rafforzamento della resilienza urbana in risposta al climate change, come può essere definita la vulnerabilità socio-ambientale?
- In una prospettiva locale di adattamento come la resilienza della comunità può influire sulla capacità adattiva dell'ambiente costruito come prerequisito per l'implementazione di soluzioni tecnologiche water sensitive alla scala degli edifici e spazi aperti?
- Quali sono le azioni da intraprendere per la progettazione di appropriate soluzioni progettuali e di sistemi tecnologici per delineare un possibile percorso di transizione verso la water sensitivity in un contesto spaziale di vulnerabilità socio-ambientale?

Caso Studio#1

1. WATER SENSITIVE CITIES: Melbourne, Copenhagen, New York

Il paradigma delle città *water sensitive* e delle città resilienti all'acqua trova sempre maggiore applicazione nelle strategie di adattamento delle politiche urbane con diffusione a livello globale di un approccio mirato alla prevenzione dei rischi e rigenerazione del tessuto urbano attraverso l'implementazione di misure per la reintroduzione dei servizi ecosistemici combinati alle funzioni urbane attraverso una gestione sostenibile e integrata della risorsa acqua. Numerosi sono gli esempi di politiche urbane sperimentate a livello internazionale che applicano una prospettiva multiscalare per il miglioramento della qualità architettonica degli spazi pubblici e per il retrofit dell'ambiente costruito attraverso processi di riqualificazione delle condizioni socio-economiche e ecologiche. In tali esempi è possibile rintracciare le potenzialità dell'approccio del WSUD come strategia di adattamento efficace per ridurre le vulnerabilità urbane ai cambiamenti climatici supportando processi di rigenerazione che contribuiscono alla costruzione del benessere e della qualità di vita. Tra questi esempi sono stati selezionati tre significativi casi di città che stanno sperimentando la transizione verso la *water sensitivity* secondo modalità eterogenee, scegliendo di discutere gli aspetti peculiari di questo processo in differenti contesti continentali: Australia (Melbourne); Europa (Copenhagen), Stati Uniti (New York)⁶⁷.

⁶⁷ I casi di New York (Gornitz et al., NPCC2) e Melbourne (Wang et al., CSIRO) sono parte del Database dell'UCCRN ARC3-2 Case Study Docking Station Data.

Melbourne (Australia)



Fig.# 1.1: Melbourn pluvial flood Giugno 2010 (fonte web)

In Australia dove l'approccio del WSUD ha trovato la sua formalizzazione nell'ultimo ventennio, linee guida nazionali e un'implementazione a vasta scala della gestione integrata della risorsa acqua in ambito urbano ha portato alla nascita dei primi esempi di città *water sensitive*. Melbourne città pioniera nella transizione verso la *water sensitivity*, rappresenta una *good practice* per la sperimentazione di misure multiscalarì, applicate alla progettazione di una grande varietà di esempi progettuali dalla scala di paesaggio a quella dell'isolato e degli spazi pubblici, alla loro introduzione negli strumenti urbanistici e in specifiche politiche urbane.

Nel cospicuo numero di studi settoriali sul processo di transizione WSUD di Melbourne inquadrato secondo una prospettiva socio-tecnica (Brown. et. al 2007) si ritrovano le caratteristiche principali di questo processo di innovazione innescato da un piccolo gruppo di attori consolidatisi intorno alla crescente consapevolezza ambientale circa la necessità di una gestione decentralizzata della risorsa acqua e alla necessità di protezione dai rischi sia legati ai fenomeni di siccità che ad eventi alluvionali. La formazione di una nicchia di innovazione alla mesoscala avvenuta tra il 1996-1999 ha portato alla stabilizzazione dei principi di innovazione del WSUD tra il 2000-2009 (Brown. et. al 2007), portando allo sviluppo di un bagaglio di conoscenze elevatissimo e ad un'applicazione pratica nella progettazione che si avvale di strumenti avanzati e dettagliati per permettere l'implementazione del WSUD in progetti pubblici e privati supportati dall'agenzia governativa per la gestione dell'acqua la Melbourne Water.



Fig.# 1.1 Edendale Northern Memorial Park VIC:integrazione del WSUD in un parco cimiteriale (Florence Jaquet Landscape Architect)

La concertazione operata dagli attori coinvolti nel processo a vari livelli (municipalità, attori economici, singoli cittadini, comunità, ente di gestione dell'acqua) ha portato all'elaborazione di una regolamentazione specifica per i progetti di WSUD che avvalendosi di numerose linee-guida, manuali tecnici, strumenti di modellazione per le performance (*MUSIC e STORM tools*), equipe specializzate per la consultazione, servizi di monitoraggio e manutenzione, permessi (*stormwater licence*) per il riuso, ha una elevatissima potenzialità di diffusione all'interno del tessuto urbano.

Fig. # 1.2: Esempio di raingarden in un parcheggio pubblico (Melbourne Water 2013)



Il WSUD è pertanto applicato a progetti pubblici che riguardano sia interventi paesaggistici che sistemazioni di spazi pubblici adiacenti alla viabilità, che aree di accumulo, fitodepurazione, raingardens e bacini di sedimentazione inseriti nella riqualificazione di spazi pubblici esistenti o in progetti di infrastrutturazione per le aree di nuovo sviluppo. Attraverso un documento vincolante *Clause 56*, contenuto nei *Victorian Planning Provisions*, l'area metropolitana di Melbourne si è dotata di una strumentazione urbanistica per l'applicazione del WSUD che attraverso regolamentazioni specifiche affidate alle singole municipalità⁶⁸ e alla creazione di masterplan per il drenaggio (*Drainage Schemes*) elaborati dalla Melbourne Water, riesce nell'obiettivo della creazione di un network di soluzioni multiscalarari di WSUD perché inserite nella pianificazione a scarica territoriale di bacino. La multiscalarità delle misure è evincibile dalla politica urbana dei *10000+ Raigardens*, concepita per la diffusione a scala metropolitana di questo dispositivo con la finalità di riduzione del carico inquinante dell'acqua da reimmettere in falda. La massiccia campagna pubblicitaria (fig.#1.2), la creazione di incentivi sia per i raingardens che per altre misure di WSUD e la disponibilità di una piattaforma web con dettagliatissime informazioni⁶⁹ sta conducendo a risultati significativi per la decentralizzazione della gestione dell'acqua piovana, miglioramento della qualità dell'acqua, risparmio nell'uso della risorsa.

⁶⁸ Circa 14 *City Councils* hanno strumenti locali di gestione del WSUD (*Planning stormwater schemes*) riferiti alle direttive del *Clause 56* (Melbourne Water).

⁶⁹ Melbourne Water/Stormwater management (WSUD) <https://www.melbournewater.com.au/Planning-and-building/Stormwater-management/Pages/Stormwater-management.aspx>. Su questa pagina sono disponibili informazioni procedurali e tecniche, documentazioni, letteratura sul WSUD, regolamenti, formulari per i procedimenti e permessi, strumenti per la modellazione, casi studio, risultati dei progetti in corso.

Fig. # 1.3: Campagna pubblicitaria per l'introduzione delle misure WSUD: Raingardens Bus Shelter, un raingarden inserito nel disegno di una pensilina (fonte web)



Aspetti importanti per la diffusione del WSUD anche nell'ambito di progetti privati è la diffusione di conoscenza attraverso una cospicua documentazione e la necessità per ottenere i permessi necessari di elaborare un processo progettuale codificato corredato da opportune e specifiche documentazioni, nel quale è favorito l'approccio partecipativo.

Copenaghen (Europa)



Fig.# 1.4 Copenhagen Pluvial flood Luglio 2011 (CCA plan).

Copenaghen è una delle principali città europee ad affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici a scala locale, con l'intensificarsi di eventi piovosi a carattere estremo che nel 2011 hanno provocato l'allagamento di ampie aree della città. Come città leader nell'innovazione urbana per l'adattamento ai cambiamenti climatici e per la trasformazione sostenibile in una città Carbon free per il 2025, Copenaghen ha varato nel 2013 il *Cloudburst Management Plan*, un piano per la gestione del rischio allagamento commissionato al Ramboll and Atelier Dreiseitl. Tale piano rappresenta l'introduzione dei principi del WSUD come strumenti di prevenzione e gestione del rischio che sono stati integrati all'interno del disegno del tessuto urbano con l'elaborazione di misure *site-specific* distribuite su un'area di 34 km².

Un "*cloudburst*" *tool box* di interventi urbani è stato elaborato per il ridisegno di boulevard, parchi e strade con l'intento di creare un sistema flessibile e dinamico che combinasse infrastrutture blu e verdi con il disegno della mobilità e di spazi ricreativi nell'ottica della sicurezza e salvaguardia della bio-diversità per la costruzione della resilienze secondo principi di sostenibilità economica sociale ed ecologica.

Il piano ha previsto la divisione dell'area in oggetto in 8 bacini (*Water Catchment Area*), in cui le misure prioritarie hanno previsto il rallentamento del deflusso superficiale delle acque di run-off reso possibile attraverso lo

smaltimento delle acque meteoriche in loco attraverso l'infiltrazione in superfici e dispositivi di drenaggio con la finalità di ridurre il carico di acqua meteorica immesso nel sistema fognario. Le misure inoltre sono state concepite non solo come sistemi di protezione dal rischio di allagamento ma anche in sinergia con le funzioni urbane favorendo l'applicazione di strategie WSUD all'interno di programmi urbani di riqualificazione sia per gli spazi pubblici come strade, piazza e parchi sia nel settore dell'edilizia privata (fig.# 1.5).



Fig. 1.5. Parco pubblico di OdinParken e blocco di edilizia privata Vestergården, Glostru con misure WSUD (I LAR DANMARK)

Le priorità di azione definite nel *Cloudburst Management Plan* sono: aree ad elevato rischio, aree dove l'implementazione è più facile, aree con progetti urbani on-going, aree dove i co-benefici e gli sviluppi sinergici sono favoriti. Inoltre è stato stabilito un piano finanziario per la realizzazione delle misure e una regolamentazione specifica per la gestione delle responsabilità tra la compagnia di servizi idrici, singoli proprietari e amministrazione cittadina. Successivamente il *Cloudburst Management Plan* è stato incluso nel *Climate Adaptation Plan* (2011) in particolare nelle strategie per il potenziamento delle infrastrutture blu e verdi considerate prioritarie sia per l'adattamento che per la gestione del rischio allagamento.

Le soluzioni WSUD adottate sono state testate secondo specifiche strategie per la decentralizzazione che hanno previsto vari interventi di retrofit del tessuto urbano esistente dove la scala dell'isolato è inserita nella modellazione delle aree bacino, per provare l'efficacia delle misure di network nella disconnessione dal sistema fognario sia di aree aperte di proprietà pubbliche sia di edifici e aree private. Il test di studio preliminare fatto per un'area di 15 km² ha portato al raggiungimento della quota di precipitazione trattata con soluzioni WSUD del 40% dimostrandosi efficace per la riduzione del carico di acqua meteorica nel sistema centralizzato e per lo sviluppo di soluzioni di adattamento integrate nel disegno urbano. I progetti che fanno parte di quest'area sono attualmente in fase di realizzazione e sperimentazione e insieme alle soluzioni tipo elaborate nel *Cloudburst tool box* rappresentano un bagaglio di conoscenze per il WSUD che viene sviluppato in progetti innovativi che continuano a sorgere in tutta la città sia su iniziativa privata che pubblica e che testano maniere innovative per integrare dispositivi WSUD con la qualità architettonica degli spazi (Fig.# 1.6).

Come nel caso delle città australiane anche in Danimarca è stata costruita una piattaforma web per la disseminazione delle informazioni relative al WSUD con un database di documenti e progetti (I LAR DANMARK).⁷⁰



Fig. 1.6 Progetto “Climate Tile” dello studio Tredje Natur per Heimdalsgade number 22-24, quartiere di Nørrebro (2016)

⁷⁰ <http://wsud-denmark.com/> LAR (Local Use of Rainwater) è una sigla danese che sta per WSUD.

New York (Stati Uniti)



Fig. # 1.7 Pluvial Flood, Superstorm Sandy, Quartiere di Handboken, Ottobre 2012

La città di New York è uno dei maggiori attori globali della transizione verso la resilienza ai cambiamenti climatici delle aree urbane. Sia per importanza strategica sia per la severità degli impatti delle variazioni climatiche che New York sta già vivendo e che saranno esacerbati in futuro, la conoscenza sviluppata nell'ambito della gestione del rischio allagamenti di diversa natura (pluvial flood, sea level rise, tidal surge) ricopre sia la caratterizzazione dei fenomeni con l'elaborazione di mappe di scenario per gli impatti sia lo sviluppo di politiche urbane per l'adattamento e per la resilienza declinata per settori strategici (ad esempio gestione e servizi idrici, infrastrutture) e per tematiche (ambiente costruito e comunità). Sebbene già dal 2008 la città avesse studi e proposte strategiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici⁷¹ è dopo l'uragano Sandy del 2012 che sono state varate una serie di politiche urbane specifiche per la rigenerazione urbana in chiave *water sensitive*, in particolare all'interno dell'iniziativa governativa ReBuild by Design⁷², varata per la ricostruzione di aree sensibili, per la produzione di ricerche e politiche urbane, per la promozione di iniziative cittadine e per la costruzione di un processo decisionale partecipato. Successivo a Sandy è un piano per la protezione al rischio di allagamento delle aree costiere per il

⁷¹ Climate Change Program Assessment and Action Plan, NYC Department of Environmental Protection Public Affairs

⁷² "Rebuild by Design convenes a mix of sectors - including government, business, non-profit, and community organizations - to gain a better understanding of how overlapping environmental and human-made vulnerabilities leave cities and regions at risk. Rebuild's core belief is that through collaboration our communities can grow stronger and better prepared to stand up to whatever challenges tomorrow brings" (<http://www.rebuildbydesign.org/>).

quale è stato commissionato alla agenzia governativa FEMA⁷³ una mappa per la valutazione del rischio in collaborazione con NPCC⁷⁴ e sono state elaborate dal *NYC Department of City Planning* delle linee guida per la progettazione *water resilient*. Nelle linee guida vengono classificate le tipologie abitative tipo per New York con l'individuazione delle criticità in caso di *flood* e lo sviluppo di raccomandazioni per soluzioni tipologiche di retrofit del costruito e principi di progettazione urbana. La strategia adottata da New York è stata per lo più quella di favorire lo sviluppo di soluzioni specifiche attraverso progetti di riqualificazione dei quartieri maggiormente a rischio in maniera da tarare le misure di adattamento sulle specifiche necessità dei luoghi e sulle istanze delle comunità. Il livello di azione a scala del costruito attraverso l'introduzione nei *building standards* di raccomandazioni specifiche sia per gli edifici esistenti sia per quelli di nuova costruzione, è stato accompagnato da indicazione e piani strategici per le infrastrutture, per i servizi idrici, le telecomunicazioni e i meccanismi assicurativi. A differenza degli altri due casi proposti di Water Sensitive City (Melbourne, Copenhagen) New York mostra aver sviluppato un processo di up-grade che non riguarda la complessità delle infrastrutture idriche (decentralizzazione, principi sistemici per le infrastrutture blu e verdi, visione olistica) ma piuttosto l'efficacia dei singoli macro-progetti. Sebbene esista un *NYC Wastewater Resiliency Plan*, linee guida per l'uso conservativo della risorsa acqua negli edifici⁷⁵ e per le infrastrutture verdi⁷⁶ e gli indirizzi del piano per la sostenibilità a lungo termine contenuti nel *PlaNYC* (2011) includano la gestione dell'acqua, le vie d'acqua e gli spazi pubblici verdi, non vi è una visione strategica organica in merito ad una strategia complessiva per l'adattamento. Ciò nonostante i progetti che stanno proliferando in città sono di fatto ispirati ai principi del WSUD come dimostrato ad esempio da quelli vincitori della competizione di Rebuild by design in cui la qualità degli spazi aperti è raggiunta attraverso intelligenti soluzioni tecniche per la gestione dell'acqua che garantiscono la protezione in caso di eventi estremi e obiettivi di benessere, miglioramento della qualità della vita, rigenerazione sostenibile del tessuto urbano.

Un esempio è la *Comprehensive Water Strategy* dello studio OMA per il quartiere di Hoboken duramente colpito dall'uragano Sandy, dove attraverso i principi di *resist, delay, store, discharge* (resistere, rallentare, stoccare, drenare), vengono progettate soluzioni architettoniche per il ridisegno urbano nel quale sono integrate le soluzioni tecnologiche e i servizi ecosistemici per il WSUD come raingardens per l'infiltrazione, bio-laghi per lo stoccaggio, barriere naturali per la protezione inserite all'interno di spazi verdi pubblici (fig. # 1.8).

Un altro progetto WSUD che ha vinto la competizione di Rebuild by Design è *The BIG-U* per Manhattan dello studio BIG, che con un valore fortemente rappresentativo per l'immagine stessa di New York ha disegnato una cintura di protezione del waterfront attraverso l'introduzione di infrastrutture blu e verdi che penetrano nel fitto

⁷³ Federal Emergency Management Agency

⁷⁴ New York City Panel on Climate Change, un corpo di esperti sul clima, scienze sociali, e gestione del rischio chiamato nel 2008 per rispondere agli obiettivi del PlaNYC, il piano di sostenibilità a lungo termine della città. Dopo Sandy nel 2012 viene riconvocato un secondo Panel NCPCC2, per elaborare nuove proiezioni climatiche e supportare decisioni e strategie per l'adattamento.

⁷⁵ New York City Department of Design and Construction, (2011-2012), *Water Matters: A Design Manual for Water Conservation in Buildings*,

⁷⁶ New York City Department of Design and Construction, (2005), *High Performance Infrastructure Guidelines*

tessuto urbano dei grattacieli, ripensando lo spazio pubblico tra essi con l'interconnessione di elementi di naturalità, superfici permeabili, barriere naturali (fig. # 1.9).



Fig. # 1.8 *Comprehensive Water Strategy*, esempio di soluzioni per le sezioni stradali con raingardens e sedute per il delay, strategia di rallentamento del run-off, quartiere di Handboken, OMA Studio (2014)



Fig. # 1.9 *The BIG-U*, masterplan per Lower Manhatthan, BIG Studio (2014)

La forte vocazione partecipativa avuta sin dall'immediato fase post emergenza con il sorgere di iniziative dal basso⁷⁷ per la promozione della giustizia ambientale all'interno della fase di ricostruzione, è stata portata avanti e mantenuta dal processo promosso da Rebuild by Design e dai progetti selezionati.

In particolare la Regional Sandy Assembly per i temi della giustizia ambientale, dell'equità e della proposizione di criteri innovativi per la definizione delle priorità della ricostruzione post-Sandy attraverso metodologie partecipative ed inclusive rappresenta una unicità nel panorama delle politiche urbane per l'adattamento al climate change nel contesto occidentale, introducendo di fatto nel processo tematiche socio-politiche su temi ecologici e dei diritti tipici dell'*environmental justice* e dell' *urban political ecology* e il principio base della *community-based adaptation*. (fig. # 1.10).



Fig. # 1.10 *Sandy Regional Assembly: focus groups* (2013)

⁷⁷ Sandy Regional Assembly RECOVERY AGENDA, Recovery from the ground up: Strategies for community-based resiliency in New York and New Jersey (Aprile 2013), "The Sandy Regional Assembly is an association of environmental justice organizations, community-based groups, labor unions and our allies from Superstorm Sandy-impacted and storm surge-vulnerable areas in New York City, New Jersey and Long Island. Nearly 200 participants representing over 40 organizations participated in a January 2013 meeting to assess the aftermath of Sandy and the role of local communities in the Sandy Recovery process. Together we are advocating for a grassroots-led recovery that includes priorities of low-income people, communities of color, immigrants, and workers."

Caso Studio#2

2. BERLINO: la tradizione ecologica e *Innovative Water Concepts* nelle azioni adattive



Fig. #2.1 Die rosa Röhren, le condutture rosa, caratterizzano il paesaggio urbano di Berlino e i suoi luoghi più importanti come Leipzig Platz nei pressi di Postdamer Platz. Sono usate per drenare l'acqua in eccesso dai siti in costruzione, poiché il livello di falda in quasi tutta la città molto spesso è molto alto.

Le politiche ecologiche del governo di Berlino fanno della città uno dei più importanti esempi in Europa per la regolazione e l'attuazione di principi di sostenibilità nella pianificazione urbanistica. Nuovi processi e tecnologie sono stati sviluppati, sperimentati e valutati all'interno di progetti architettonici e urbanistici selezionati dal governo cittadino come parte del programma "*Urban Ecology Model Projects*", al fine di promuovere una progettazione attenta all'ambiente e ad un uso consapevole delle risorse. In anni recenti i risultati di tali progetti sono stati considerati la base per l'implementazione dei regolamenti urbanistici e altri strumenti di pianificazione, il cui aggiornamento ha portato all'inclusione di elevati standard ecologici e fornito una efficace regolamentazione per interventi edilizi sostenibili.

Una delle politiche urbane che maggiormente ha attinto dai risultati ottenuti dagli *Urban Ecology Model Projects* è quella di gestione della risorsa acqua, che ha combinato la lunga tradizione cittadina con la necessità di intervento della politica locale in risposta ai cambiamenti climatici in atto. La gestione della risorsa acqua in ambito urbano è indicata infatti come una delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici maggiormente efficaci nei contesti urbani poiché in grado di limitare sia gli effetti dell'isola di calore sia le possibili conseguenze di eventi meteorologici estremi (tempeste, flash flood, e alluvioni). La reintegrazione del piccolo ciclo dell'acqua, interrotto

dai suoli impermeabili, dalla mancanza di vegetazione e dal convogliamento delle acque superficiali nel sistema fognario centralizzato, è uno degli obiettivi centrali della politica di long term- management del ciclo dell'acqua del governo cittadino berlinese impegnato a garantire opportuni strumenti di gestione del territorio basati sullo sviluppo di processi per la rigenerazione della falda, sull'implementazione di una gestione sostenibile e decentralizzata e sulla garanzia di qualità dell'acqua per i cittadini, nel rispetto delle linee di indirizzo della Water Framework Directive varata dalla Unione Europea nel 2000 (Directive 2000/60/EC), e degli standard nazionali contenuti nel Federal Water Act (Wasserhaushaltsgesetz 2009).

Innovative Water Concepts: lineeguida per la gestione integrata e sostenibile della risorsa acqua

Il Dipartimento per lo Sviluppo Urbano del Senato di Berlino ha incluso dal 2009 la gestione integrata della risorsa acqua come misura di adattamento al cambiamento climatico nell'agenda delle politiche urbane di prioritaria importanza, promuovendo progetti pubblici per l'implementazione di strategie urbane e soluzioni tecniche innovative, commissionando inoltre ai principali istituti universitari⁷⁸ della città ricerche specifiche per il monitoraggio e la valutazione di progetti pilota raccolti nell'esperienza dei *Model ecological Projects*. In tale ambito il Dipartimento per lo Sviluppo Urbano del Senato di Berlino ha elaborato delle linee guida per il management sostenibile e integrato delle acque come documento di indirizzo per l'applicazione di principi guida e regolamentativi sia a scala urbana che a scala degli edifici e singoli manufatti. Le raccomandazioni contenute in tale documento sono rivolte a esperti e cittadini interessati e riguardano informazioni sulla progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di impianti, attrezzature e misure connessi a due aspetti fondamentali del *water management*, la gestione delle acque meteoriche e il riuso delle acque reflue, contribuendo a definire i cosiddetti *Innovative Water Concepts*, confluiti in due pubblicazioni⁷⁹ basate sulle esperienze concrete di management integrato della risorsa acqua alla scala dell'edificio e degli spazi aperti realizzato negli *Urban Ecological Model Project* e sui risultati raccolti dagli studi commissionati a diversi tipi di esperti nel campo dell'architettura, dell'ingegneria idraulica, ingegneria ambientale, fisica ed ecologia.

I concetti alla base sono formulati a partire dalla reintegrazione del naturale piccolo ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito, avendo come assunto sia la necessità di aumentare l'evaporazione per il miglioramento del microclima urbano compromessa dalle superfici impermeabili⁸⁰, sia lo smaltimento decentralizzato delle precipitazioni, considerato prioritario per favorire un' adeguata infiltrazione. Tali principi sono sviluppati in una logica di rete attraverso un approccio sistemico, con obiettivi non monetari e di sostenibilità sociale, che uniscono concetti

⁷⁸ Technical University Berlin, Humboldt University Berlin, University of Applied Sciences Neubrandenburg

⁷⁹ Berlin Senate Department for Urban Development, *Innovative Water Concepts, Service Water Utilization in Buildings*, Berlin, 2010; *Rainwater Management Concepts, Greening buildings, cooling buildings Planning, Construction, Operation and Maintenance Guidelines*, Berlin, 2010.

⁸⁰ I dati sulla quota di evaporazione delle diverse superfici impermeabili e permeabili (suoli con differente profondità e vegetazione, tetti verdi, pavimentazioni permeabili, sono stati raccolti dall'Istituto di Fisica della Technical University Berlin, che ha monitorato l'impatto dei diversi tipi di superficie sulle fasi del piccolo ciclo dell'acqua di precipitazione, evaporazione e infiltrazione, pervenendo alla conclusione che la priorità di azione per un riequilibrio è sulla quota di evaporazione perché fortemente alterata dalle superfici sigillate.

ecologici complessivi alle diverse misure per l'evaporazione, l'infiltrazione e uso della risorsa. Le misure principali riguardano: introduzione di superfici permeabili e di vegetazione attraverso il greening degli edifici (tetti e facciate verdi) e degli spazi aperti (cortili e spazi di pertinenza), corpi d'acqua artificiali, riciclo delle acque piovane e delle acque grigie, opzioni di infiltrazione in situ (raingardens e canali). Dal punto di vista della progettazione tecnologica ambientale le misure previste sono attuate attraverso appropriate governance di processo e soluzioni progettuali integrate, secondo un approccio di tipo sistemico che punta alla gestione delle interazioni dei dispositivi per la gestione integrata con l'ambiente. Uno dei punti chiave dell'esperienza berlinese nell'ambito della gestione integrata sostenibile della risorsa acqua è l'applicazione di strategie multiscalarari che agiscono sia a scala urbana e del paesaggio in particolare nel trattamento degli spazi aperti sia pubblici che privati che a quella dell'edificio, attraverso la promozione di misure per il riciclo dell'acqua grigia proveniente dalle abitazioni, puntando al raggiungimento del duplice obiettivo della decentralizzazione e del rafforzamento dei servizi ecosistemici.

Biotope Area Factor: target ecologici e misure a scala urbana

A scala urbana l'evidenza principale sulla quali le linee guida vengono elaborate parte dalla consolidata esperienza dell'integrazione delle infrastrutture verdi all'interno dell'ecosistema urbano. La protezione degli ecosistemi urbani, della loro produttività e capacità di funzionamento è difatti uno dei principi alla base di numerose politiche urbane berlinesi e di programmi specifici sviluppati già a partire dagli anni ottanta per l'applicazione di target ecologici per la riqualificazione del tessuto esistente e per gli interventi di nuova espansione, come il Courtyard Greening Programme (Hofbegrünungsprogramm, 1982-1996) per l'introduzione di superfici vegetate, facciate e tetti verdi, gli Special Ecological Requirements (Besondere ökologische Anforderungen) varati nel 1990 dal Wissenschafts Forum Berlin 1990 per progetti di rinnovamento urbano riguardanti complessi residenziali e gli Ecological Criteria for Building Projects/ Competitions (Ökologische Kriterien für Bauvorhaben/ Wettbewerbe, 2001) misure di compensazione di superfici verdi per la parte residenziale interna della città densamente edificata (Berlin Senate Department for Urban Development, 2010). La protezione e il miglioramento del clima locale attraverso misure per la protezione della naturalità e del paesaggio sancita dal Federal Nature Conservation Act (Bundesnaturschutzgesetz) viene combinata negli strumenti berlinesi con i principi di ritenzione dell'acqua piovana sulla proprietà e di trattamento conservativo della risorsa acqua, per il ripristino del ciclo dell'acqua all'interno dell'ambiente costruito migliorando la qualità stessa della risorsa. I principali benefici associati alla salvaguarda dei servizi ecosistemici forniti dalle infrastrutture verdi riguardano la mitigazione del fenomeno isola di calore, il miglioramento del microclima attraverso l'evaporazione, riduzione del consumo di suolo e la sua conservazione, la mitigazione del rischio idrogeologico, l'aumento della biodiversità urbana e la preservazione degli habitat, la ritenzione degli agenti inquinanti con miglioramento della qualità dell'aria. A garanzia di tali benefici ambientali a scala urbana e sulla base dei risultati raccolti dall'applicazione di principi ecologici nei programmi urbani, Berlino ha sviluppato già dal 1984 un Landscape Programme dotandosi di specifici strumenti urbanistici BAF Landscape Plan (piani attuativi per la riqualificazione ecologica di aree urbane omogenee). In tali piani viene

applicato un target ecologico detto BAF (Biotope Area Factor)⁸¹ diventato obbligatorio dal 1994, che stabilisce la proporzione di ciascuna porzione di suolo di proprietà pubblica o privata che deve essere trattata come superficie ecologicamente efficace (suoli vegetati, tetti e facciate verdi, superfici permeabili), che pur mantenendo l'alta densità di sviluppo garantisce la salvaguardia delle infrastrutture urbane verdi.

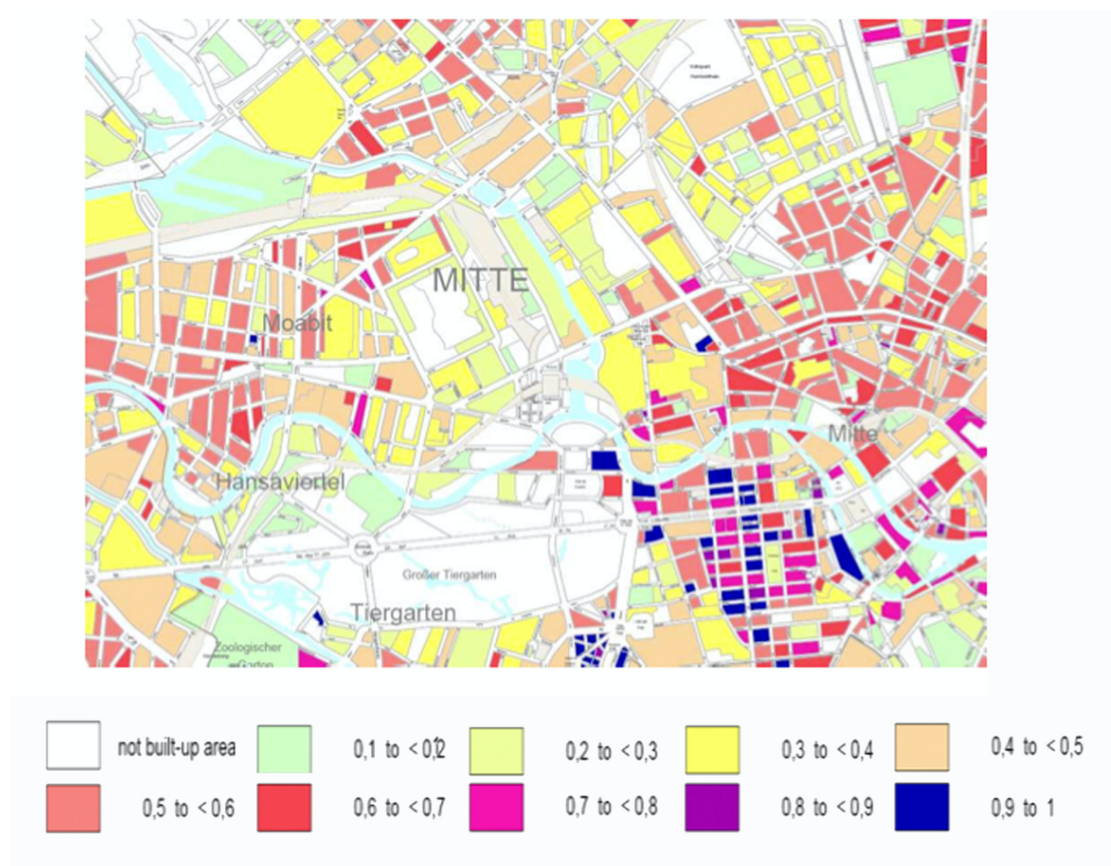


Fig.# 2.2 Coefficienti di copertura del suolo per il calcolo del BAF, Berlin Mitte (Environmental Atlas)










Questa strategia urbana è sviluppata con soluzioni progettuali in esempi di retrofit di interi isolati urbani, dove il greening degli edifici e spazi aperti si innesta sul tessuto edilizio esistente integrando la gestione delle acque piovane (sistemi di drenaggio, accumulo e riuso) e sistemi di riciclo delle acque grigie ad uso domestico. La regolamentazione della quota di vegetazione nell'ambiente costruito rappresentata dal BAF è di tipo flessibile poiché stabilito il target per tipologia di destinazione d'uso (residenziale, commerciale, scuole, infrastrutture tecniche, servizi pubblici) e coefficiente medio di copertura del suolo per l'area di riferimento⁸², il progettista e il

⁸¹ Biotopflächenfaktor, BFF

⁸² Il target va da un range di 0.30 per usi commerciali a 0.60 per uso residenziale.

privato cittadino possono decidere quali misure applicare (tetti verdi e facciate, suoli vegetati e permeabili ad esempio).

Fig.# 2.3 Tabella di coefficienti per tipi di superfici in relazione alle caratteristiche del sito.

Surface type		Weighting factor
Sealed surface Impermeable to air and water and has no plant growth (concrete, asphalt, slabs with a solid subbase)		0.0
Partially sealed surfaces Permeable to water and air, but no plant growth (mosaic paving, slabs with a sand/ gravel subbase)		0.3
Semi-open surfaces Permeable to water and air, some plant growth (gravel with grass coverage, wood-block paving, honeycomb brick with grass)		0.5
Surfaces with vegetation unconnected to soil below On cellar covers or underground garages with less than 80 cm of soil covering		0.5
Surfaces with vegetation unconnected to soil below No connection to soil below but with more than 80 cm of soil covering		0.7
Surfaces with vegetation connected to soil below Vegetation connected to soil below, available for development of flora and fauna		1.0
Rainwater infiltration per m² of roof area Rainwater infiltration for replenishment of groundwater; infiltration over surfaces with existing vegetation		0.2
Vertical greenery up to 10m in height Greenery covering walls and outer walls with no windows; the actual height, up to 10 m, is taken into account		0.5
Green roofs Extensive and intensive coverage of rooftop with greenery		0.7

Il BAF esprime la quota di superficie ecologicamente efficace⁸³ in relazione alla quota di superficie coperta, secondo la formula $BAF = \frac{\text{totale area superficie ecologicamente efficace}}{\text{totale area}}$. Il calcolo è effettuato attribuendo un coefficiente ai diversi tipi di superfici in base alla capacità di evapotraspirazione, umidità, biodiversità, infiltrazione, drenaggio (fig.# 2.3). L'applicazione di questo target ecologico nell'ambito della regolamentazione edilizia, dei permessi edilizi e dei piani attuativi (BAF Landscape Plan) è stata perseguita attraverso la concessione di incentivi economici per residenti e sviluppatori che insieme alla flessibilità dello strumento hanno contribuito alla diffusione a scala urbana delle misure per l'introduzione di quote di vegetazione nella città densa e nelle aree in transizione più periferiche. Tali risultati hanno evidenziato come l'introduzione di parametri ecologici che favoriscano la presenza di infrastrutture verdi nel costruito in maniera regolamentata e sistematica sia un efficace misura di adattamento ai cambiamenti climatici da operare nelle aree urbane, poiché supporta il miglioramento del microclima e limita i rischi idrogeologici, contribuendo alla riduzione sia delle heat waves, dell'isola di calore, delle precipitazioni intense e degli allagamenti (Kazmierczak, Carter 2010) attraverso azioni diffuse e di facile implementazione a scala urbana.

⁸³ Si fa qui riferimento alle ecosystem-based solutions, nell'ambito delle green and blu infrastructures ossia misure in grado di offrire servizi ecosistemici secondo la classificazione TEEB 2011 (Provisional, Regulating, Supporting, Cultural), (UNEP 2014).

Luisensdadt: ecological model project per la gestione sostenibile e integrata dell'acqua a scala dell'isolato

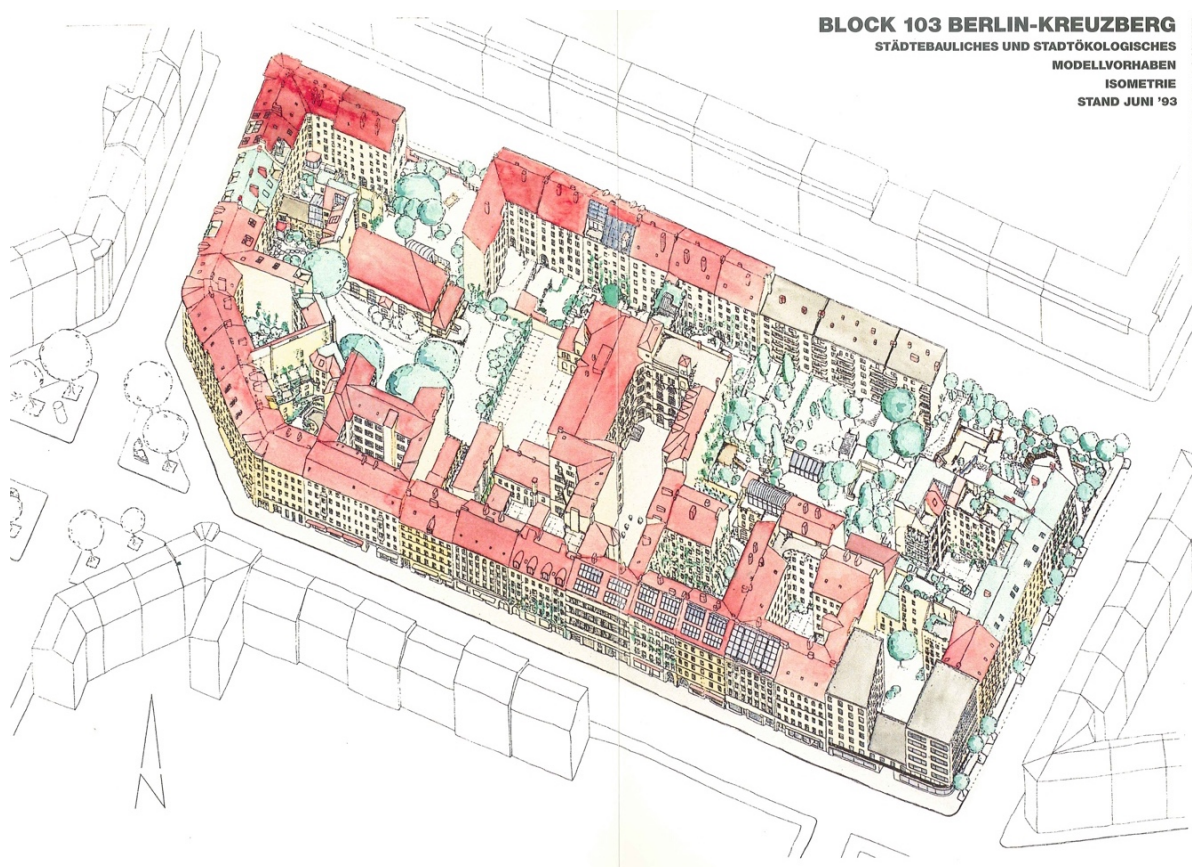


Fig. # 2.4 Assonometria di Luisensdadt in *Der Block 103 Kreuzberg. Sanierungsgebiet Ko]busser Tor* (1994)

Nella prospettiva della multiscalarità le linee guida berlinesi degli *Innovative Water Concepts* raccolgono gli esiti di una tradizione ecologica del campo del planning e della progettazione urbana e ambientale consolidata attraverso le sperimentazione degli *Ecological Model Projects* di cui è stato approfondito lo studio di un progetto pilota per il management integrato della risorsa acqua, il Block 103 di Luisensdadt nel quartiere di Kreuzberg nell'ambito di un tirocinio di ricerca condotto presso la Technical University Berlin, oggetto di un'indagine diretta mirata a verificare gli effetti sul benessere degli abitanti del *management* delle acque all'interno di un isolato urbano come pratica di sostenibilità.⁸⁴

⁸⁴ Visconti C., Tirocinio di ricerca, "Water recycling in the BLOCK 102_Kreuzberg. Effects on well being inside the built environment". Seminar: Changing Climate / Shifting Culture: Reconsidering Comfort and Designing Environmental Conditions, (Summer semester 2011), Prof. R. D'Alençon, Habitat Unit, Faculty of Architecture, Technical University Berlin. In questo paper di ricerca vengono discussi i dati raccolti e i materiali usati per l'indagine diretta del caso (*survey*, interviste, fonti bibliografiche).

Il *Block 103*, o *Luisensdadt*, isolato urbano situato nel quartiere di Kreuzberg (fig. #2.4) non è solo un modello per la gestione integrata della risorsa acqua nell'ambiente costruito ma soprattutto l'esempio di un approccio innovativo alle problematiche della riqualificazione urbana in cui convergono questioni ecologiche, sociali e politiche. La riqualificazione del blocco 103 a Kreuzberg è l'esito delle prime politiche di rinnovamento urbano, avviate dal Senato nel 1980, che si basavano su alcuni principi innovativi quali la progettazione partecipata, la riabilitazione socialmente compatibile, l'approccio conservativo del patrimonio edilizio, la promozione di autogestione del progetto e l'introduzione di soluzioni ecologiche innovative e sperimentali per una gestione razionale delle acque che rappresentano il primo esempio di uso sostenibile della risorsa acqua.

L'analisi e la discussione dell'*Urban Ecological Model Project* è stata articolata attraverso una metodologia comparativa tra le scelte e previsioni di progetto (risalenti al 1994) e la loro effettiva realizzazione, raccogliendo dati sull'attuale funzionamento di impianti e sistemi (2011). La valutazione degli esiti è stata mirata a indagare gli effetti sul benessere degli abitanti del management delle acque all'interno di un isolato urbano come pratica di sostenibilità e all'impatto sulla vita quotidiana. Attraverso interviste e la raccolta diretta di dati, è stato possibile riconoscere i limiti e le potenzialità di un progetto che applica gli *Innovative Water Concepts*, evidenziando inoltre, come le soluzioni per l'evaporazione e l'infiltrazione hanno effetti sulla percezione del comfort e sul benessere quotidiano, fortemente influenzato dalla presenza di vegetazione. Il riciclo dell'acqua (grigia e piovana) è considerato una scelta accettata e condivisa dagli abitanti che, comprendendone i benefici economici ed etici, in maniera spontanea hanno creato nuovi sistemi di raccolta e riuso. La documentazione del coinvolgimento diretto degli abitanti ha dimostrato come una pratica di sostenibilità per essere efficace deve essere sviluppata a partire dalla consapevolezza ecologica e culturale degli attori coinvolti in essa, realizzando una partecipazione sociale diretta. Le implicazioni degli *Innovative Water Concepts* suggeriscono una modalità su come la progettazione ambientale può intervenire nella modifica dell'ambiente costruito per rispondere alle nuove sfide del cambiamento climatico reintegrando i cicli naturali, garantendo la sostenibilità ambientale, sociale ed economica e il rafforzamento della resilienza del sistema urbano.

Dopo la seconda Guerra Mondiale Kreuzberg diventa un quartiere marginalizzato dalla realizzazione del Muro, che fa dell'area una parte di Berlino Ovest a ridosso del confine con Berlino Est, solo in parte colpita dai bombardamenti degli Alleati. Nel 1963 il Senato di Berlino Ovest lancia il primo programma di rinnovamento urbano, basato su una strategia fortemente criticata che prevedeva la demolizione dello stock edilizio esistente e la ricostruzione ex-novo. L'area sud est di Kreuzberg (SO 36) fu individuata come area prioritaria di intervento ma tuttavia ciò non corrispose alla disponibilità di fondi pubblici da destinare al progetto che di fatto bloccava anche gli investimenti privati nel recupero dell'esistente, scoraggiati dalla possibile demolizione. Di conseguenza le condizioni di forte degrado dello stock abitativo non fecero che aumentare e le fasce di popolazione più ricche abbandonarono l'area verso quartieri più decorosi dell'Ovest. Si creò pertanto una singolare condizione per Kreuzberg, abbandonato sia per le pessime condizioni delle abitazioni che per la vicinanza al confine con l'Est, diventa a partire dagli anni 70' un rifugio per la comunità di sinistra dell'Ovest, per giovani artisti, studenti e punkies, che intrapresero un'azione di *squatting* delle abitazioni disabitate.

Nel 1979 un nuovo piano per risolvere la problematica situazione di Kreuzberg fu varato, designando aree del quartiere come aree dell'IBA (International Building Exhibition), che si sarebbe svolta dal 1984 al 1987 a Berlino

Ovest. Il piano di riqualificazione per questa parte rotta della città fu elaborato in un'ottica distruttiva più che di rinnovamento, poiché prevedeva la demolizione di larga parte degli edifici esistenti e l'allontanamento di 15.000 persone in tre anni. Tale proposta rappresentò l'innescò della rivolta contro l'establishment politico della Berlino Ovest da parte del movimento degli *squatters* di Kreuzberg che portò nel corso degli anni Ottanta a significativi scontri, tensioni ed episodi di violenza, formalizzatasi nel gruppo di pressione 'Verein SO36' proprio sul tema della politica urbana del Senato. La reazione del governo fu quella di intraprendere una concertazione con gli occupanti e sedare così gli scontri in atto per allentare la pressione politica esercitata dalla minaccia rossa e dalla vicinanza pericolosa del quartiere al confine con l'Est. Insieme con gli abitanti l'equipe dell'IBA sviluppò nuove linee-guida con un approccio più attento agli interventi, raccolte nei "Twelve Basic Principle for Careful Urban Renewal". Elementi centrali di questa politica urbana erano: progettazione partecipata, riabilitazione degli edifici socialmente compatibile, approccio conservativo del patrimonio edilizio, promozione di auto-gestione del progetto (gli occupanti degli alloggi eseguivano almeno il 15% dei lavori di costruzione) e introduzione di soluzioni ecologiche innovative e sperimentali.

Il movimento degli squatters nei primi anni '80 ha contribuito alla crescente consapevolezza del problema della riqualificazione urbana e insieme con l'IBA ha segnato l'allontanamento dai concetti tradizionali sul rinnovamento urbano, con il motto "BREAK THROUGH, DON'T PULL DOWN" emblema della trasformazione di Kreuzberg da quartiere degradato a pioniere nella progettazione ecologica e partecipata. Il progetto municipale e modello ecologico del Block 103 è stato uno dei più estesi e riusciti piani di ricostruzioni realizzati in quegli anni, dove gli obiettivi ecologici furono combinati a quelli sociali di promozione di affitti bassi, auto-costruzione, pratiche di vita alternative e sostenibili, gestione cooperativa dell'isolato, progetti lavorativi, attenzione alle criticità del quartiere. La sperimentazione di soluzioni ecologiche innovative sia per la gestione della progettazione che della realizzazione dell'intervento con il coinvolgimento diretto degli occupanti fu portata avanti attraverso la formazione di una cooperativa sociale (*Luisensdadt*).

Il progetto prevedeva misure ecologiche concepite come un sistema complesso e interconnesso le cui soluzioni progettuali furono organizzate in differenti moduli: energia, acqua, verde-microclima, rifiuti, materiali da costruzione ecocompatibili.

I principi elaborati ex-post dal Senato di Berlino negli *Innovative Water Concepts*. si riscontrano nella concezione dell'isolato dove gli obiettivi di incremento dell'evapotraspirazione, la gestione conservativa delle risorse idriche, lo smaltimento delle acque piovane sulla proprietà, l'aumento della biodiversità urbana sono realizzate in un network di sistemi e soluzioni.



Fig. # 2.5 Tetti verdi, facciate, corti interne e pavimentazioni permeabili (Visconti C.2011)

Il progetto per la gestione delle acque si prefiggeva di attuare misure per il risparmio di acqua potabile, riduzione dello scarico fognario, ricarica della falda con infiltrazione delle precipitazioni, sostituzione di acqua potabile con acqua di riciclo, sperimentazione di nuove tecnologie per il riuso dell'acqua piovana e acqua grigia. Le principali misure adottate nel progetto per la sistemazione degli spazi aperti e gestione delle acque meteoriche hanno riguardato la realizzazione di canali di scarico per l'infiltrazione diretta nel suolo delle acque piovane, impiego di pavimentazioni permeabili a giunto aperto o in ghiaia per favorire il drenaggio, inserimento di zone vegetate e piantumate per il miglioramento del microclima. A tale scopo, inoltre, sono stati introdotti tetti e facciate verdi utili anche nell'isolamento termico degli edifici. L'acqua piovana raccolta da diversi sistemi di captazione e accumulo, viene utilizzata per gli scarichi wc, l'irrigazione delle aree verdi e per il lavaggio delle aree comuni, cortili e terrazzi. I sistemi di riciclo delle acque grigie (fitodepurazione, *rotating contractor*, *trickling filter*) provvedono alla depurazione delle acque di scarico di lavelli e docce riusate per gli scarichi wc. In fase previsionale la combinazione delle misure previste nel progetto avrebbe dovuto determinare una riduzione del 30% del consumo di acqua potabile per gli abitanti.

L'indagine ha evidenziato come i vantaggi principali delle soluzioni adottate hanno prevalentemente risvolti ambientali e sociali piuttosto che economici. L'obiettivo principale del risparmio idrico attuato attraverso dispositivi impiantistici e con misure per la raccolta e riuso delle acque è stato realizzato anche attraverso sistemi "spontanei", mettendo in luce la profonda coscienza ecologica degli abitanti. Questo aspetto, dovuto alla particolare storia del Block 103 e alla partecipazione diretta dei residenti agli interventi, si dimostra determinante

nella gestione stessa degli impianti, nel loro funzionamento e nel grado di soddisfacimento e benessere. L'incremento delle condizioni di benessere e di comfort microclimatico quotidiano è ottenuto attraverso spazi aperti verdi diffusi all'interno di un quartiere densamente edificato, considerato "isola verde" dagli abitanti. La depurazione delle acque grigie attraverso l'impiego di differenti tipologie di impianti non ha determinato problemi specifici se non, in alcuni casi, il cattivo odore delle acque riciclate, facilmente risolvibile con l'ammodernamento degli impianti. Dal punto di vista di riduzione dei consumi, gli impianti rispondono all'obiettivo di risparmiare acqua potabile, tuttavia l'uso di acqua della rete idrica è ancora necessario per le misure di compensazione e per il funzionamento degli impianti stessi. I dati, raccolti fino ad ora dalla società di gestione, la cooperativa *Luisenstadt*, non sono sufficienti per valutare in termini economici i vantaggi delle applicazioni dei sistemi di riciclo dell'acqua a causa di un lungo periodo di assenza di controllo. Il successo ufficiale del progetto, e l'importanza degli esiti sperimentali in esso ottenuti sono determinati dalla dimostrazione che la gestione dell'acqua è attuabile alla scala urbana dell'isolato, che può essere integrata in progetti di retrofit dell'esistente, può migliorare le condizioni di comfort ed essere realizzata attraverso soluzioni a ridotta complessità tecnologica.



Fig.# 2.6 Sistemi spontanei di raccolta (Visconti C.2011)

L'indagine diretta condotta nel quartiere ha rivelato l'elevata presenza di sistemi di raccolta "spontanea" dell'acqua piovana attuata dagli abitanti del Block 103. I sistemi di riciclo delle acque rappresentano di certo un aspetto innovativo nella gestione delle acque del quartiere ma la vera forza del progetto si ritrova nelle buone pratiche e nella gestione organizzata ed efficiente attuata dalla comunità: le pratiche più diffuse nell'isolato riguardano infatti i piccoli e spontanei sistemi di raccolta dell'acqua piovana testimonianza dell'elevata coscienza ecologica acquisita negli anni dagli abitanti (Fig.# 2.6).

STEP Klima: piano di sviluppo urbano "Clima"

Il bagaglio di conoscenze messo a punto dal governo cittadino sulle questioni relative alla gestione sostenibile dell'acqua e alla progettazione ambientale di edifici e spazi aperti per la reintegrazione dei servizi ecosistemici (*ecosystem based design*) ha fornito una solida base conoscitiva e sperimentale che è stata inclusa a partire dal 2011 nella pianificazione adattiva in risposta ai cambiamenti climatici intrapresa con la formulazione di un piano di sviluppo urbano per l'adattamento e la mitigazione relative ai rischi climatici, STEP Klima (Stadtentwicklungsplan Klima), che integrano i risultati delle pratiche multiscalarari del BAF e degli *Innovative Water Concepts* agli strumenti urbanistici esistenti riformulati nella prospettiva della resilienza al cambiamento climatico. STEP Klima è uno strumento strategico che attraverso linee di indirizzo e obiettivi specifici promuove un processo di riqualificazione urbana secondo le tematiche dell'adattamento all'isola di calore e all'ondate di calore e dello sviluppo urbano water sensitive. Gli indirizzi strategici riguardano la riduzione dell'emissioni di CO₂, attraverso azioni per il miglioramento dell'efficienza energetica, riduzione del consumo di energia e sostituzione dei combustibili fossili con energie rinnovabili. A questo specifico focus sulla mitigazione è accompagnato lo studio delle caratteristiche e spaziali e climatiche di Berlino, contenuto nell'Environmental Atlas (Umwelt Atlas)⁸⁵, compendio di mappe per stabilire le aree prioritarie di intervento e le possibili misure di adattamento. Un esempio è quella dello studio sull'efficacia climatica ed ecologica degli spazi aperti verdi che insieme allo studio delle tipologie insediative e alle caratteristiche delle superfici, da indicazioni fondamentali per l'implementazione di misure specifiche per l'adattamento individuate nelle pratiche già consolidate dei tetti verdi, superfici vegetate e permeabili, e altri tipi di soluzioni *eco-system based*. Tali misure sono contenute nelle raccomandazioni del STEP Klima KONKRET (2016), definito come strumento per l'approfondimento e per la specificazione degli indirizzi contenuti nello STEP Klima 2011, nel quale vengono fornite indicazioni per il trattamento adattivo di diverse tipi di superfici, il potenziale della gestione sostenibile delle acque meteoriche per la prevenzione delle inondazioni e per le soluzioni verdi adattive declinate per tipologia insediativa degli elementi del tessuto urbano (blocchi a corte, in linea, complessi residenziali, edifici commerciali e industriali, strade e piazza, spazi verdi). Le raccomandazioni inoltre includono un elenco e una mappa dei progetti di riferimento già realizzati o in corso di realizzazione utile per comprendere come il Senato attraverso un documento strategico (Step Klima 2011) sia

⁸⁵ Il database on line del Berlin Senate Umwelt Atlas, serve la richiesta di informazioni digitali per l'ambiente e l'ecologia come base per lo sviluppo urbano sostenibile e del paesaggio. Le sezioni tematiche sono suolo, aria, acqua, clima, biotopi, traffico e inquinamento acustico, uso del suolo, energia, esseri umani ed ambiente, http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/edua_index.shtml

riuscito nell'implementazione delle misure di adattamento sia nei progetti di riqualificazione a scala urbana e nei piani attuativi sia in singoli progetti come scuole, complessi residenziali e di recupero edilizio diffuso.

3|

**PROGETTARE PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ'
ATTRAVERSO LA SOSTENIBILITÀ' SOCIO-ECOLOGICA E SOCIO-TECNICA**

3.1 Progettare per la riduzione del rischio

Negli ultimi venti anni l'aumento degli impatti di numerosi disastri naturali (terremoti, uragani, tsunami, alluvioni) a danno delle aree metropolitane fa emergere come i rischi per i sistemi urbani e per i suoi abitanti siano innescati da una molteplicità di fattori interrelati alle vulnerabilità dell'ambiente costruito, della popolazione e delle istituzioni e come le cause alla radice di tali impatti generano un effetto domino per cui le città diventano sia creatrici di rischi che sistemi a rischio (Wamsler & Brink, 2014).

Il rischio è comunemente definito come la probabilità di conseguenze negative e di danni indotti da una combinazione di pericoli naturali e originati dall'uomo con condizioni di vulnerabilità (UNISDR 2009, Wisner et al. 2004).

Il nesso tra le caratteristiche delle aree urbane e i disastri diventa di maggiore evidenza in relazione ai pericoli relativi ai cambiamenti climatici, le cui conseguenti catastrofi sono inasprite e influenzate dalle attuali dinamiche urbane come ad esempio l'urbanizzazione incontrollata che contribuisce alla fragilità del tessuto urbano (IPCC 2014, Seto and Satterthwaite 2010). Come rilevato da Wamsler & Brink (2014)⁸⁶ è a partire dal tessuto urbano come specchio fisico/spaziale della città che si possono comprendere e analizzare le differenze ambientali, socio-culturali, economiche e politico/istituzionali. Lo studio di tali caratteristiche in relazione al loro sviluppo sul piano fisico/spaziale (architettura, relazioni tra topografia ed edifici, organizzazione delle strutture nello spazio, usi del suolo e vegetazione, densità di popolazione) può esplicitare e far comprendere la relazione esistente tra città e disastri (Campanella 2006; Wallace 2008).

In riferimento ai cambiamenti ambientali e alla sfera ecologica, ad esempio tale legame diventa più manifesto poiché è l'urbanizzazione stessa a provocare un'alterazione degli ecosistemi urbani causando dei danni in termini di qualità dell'aria, precipitazione, evaporazione, umidità, radiazione solare, flora e fauna (Romeo-Lankao et al. 2011).

Apparentemente meno tangibile è il nesso nel verificarsi di disastri tra caratteristiche socio-culturali e la dimensione spaziale, seppure alcuni fenomeni come il sovrappopolamento, il

⁸⁶ Wamsler, C., Brink, E., The urban domino effect: a conceptualization of cities, UNISDR, University of Lund, 2014.

deficit abitativo, la mancanza di spazi verdi e aree ricreative e la loro influenza sulla struttura familiare, la coesione sociale, le ineguaglianze, la partecipazione e il senso di comunità (Wamsler & Brink 2014), diventando fattori determinanti degli scenari urbani di vulnerabilità e di rischio. L'elevata esposizione degli insediamenti urbani e i danni provocati da eventi eccezionali (IPCC 2014, UCCRN forthcoming) accrescono la consapevolezza circa la necessità di una implementazione delle politiche per la riduzione del rischio per le aree soggette a calamità naturali tale da combinare una risposta a differenti tipi di *hazard* (pericoli) come ad esempio gli hazard del cambiamento climatico e quelli geo-fisici (Zuccaro, Leone 2014).

In tale prospettiva la promozione di misure di mitigazione e prevenzione multi rischio, perseguita attraverso un approccio integrato ed olistico, ha come obiettivo lo sviluppo della resilienza dell'ambiente costruito e della comunità, concepita come una strategia chiave per rispondere ai cambiamenti ambientali in atto (D'Alençon, Visconti 2016).

Nel corrente dibattito accademico e politico circa l'accoppiamento della riduzione dei rischi in caso di calamità e l'obiettivo più ampio della resilienza e del suo framework teorico, diventa prioritario pianificare e progettare strategie per la trasformazione dell'ambiente costruito nella prospettiva non solo di diminuire le perdite umane e i danni fisici ma anche di rafforzare la sostenibilità socio-culturale, ambientale, ed economica degli interventi (D'Alençon, Visconti 2016).

Comprendere la dimensione ambientale e quella sociale del rischio e delle vulnerabilità con relative ripercussioni e influenze reciproche sul piano fisico/spaziale del tessuto urbano significa riferirsi alla complessità dell'ambiente costruito mettendo a sistema i vari approcci disciplinari delle scienze sociali e naturali con la finalità di configurare un panorama, che per quanto ancora frammentato, possa essere ricomposto all'interno del settore disciplinare specifico della progettazione ambientale in relazione ai suoi obiettivi e tematiche costitutive. I contenuti disciplinari della progettazione ambientale si fondano infatti “su conoscenze e azioni progettuali basate sullo sviluppo sostenibile, nonché sulla tutela e sulla valorizzazione dell'ambiente costruito in una visione che integra approcci di matrice ecologica, tecnologica e anche umanistica” (Losasso 2016).

La conoscenza del sistema urbano e delle sue fragilità interconnesse sul piano spaziale, ambientale, socio-culturale, ed economico diventa pertanto fonte necessaria per indirizzare interventi progettuali che puntano alla sostenibilità, al riequilibrio delle esigenze dello sviluppo antropico e dell'abitare con le condizioni ambientali (Losasso, 2016) e alla riduzione del rischio.

Le condizioni di rischio e vulnerabilità dei sistemi urbani si delineano come condizioni al contorno complesse con cui il progetto deve imparare a dialogare sviluppando una prospettiva interattiva in cui l'obiettivo di riduzione del rischio e delle vulnerabilità non corrisponde alla loro cancellazione ma ad una pratica di mediazione. In tale prospettiva la progettazione e in particolare quella ambientale diventano uno strumento sperimentale sia dal punto di vista della ricerca che sul un piano proattivo.

Progettare per il rischio si traduce quindi nella comprensione dei nessi tra ambiente fisico e configurazione spaziale con condizioni ambientali e sociali determinanti i fattori di rischio e di vulnerabilità con la finalità di sviluppare nuove modalità progettuali, flessibili, adattive e disposte a includere anche le fragilità del contesto in una dimensione post-eroica dell'architettura⁸⁷.

Aspetti ambientali e sociali nei sistemi urbani si trovano a intersecarsi, per cui per progettare per la riduzione del rischio e della vulnerabilità è fondamentale la comprensione di questo nesso per delineare dal punto di vista teorico un bagaglio di concetti di riferimento da applicare per la costruzione sperimentale di criteri analitici e progettuali attraverso un quadro di relazioni di tipo sistemico, proprio della progettazione ambientale (Schiaffonati et al 2011).

Il rischio e la sua gestione, già entrati a far parte del dibattito architettonico italiano in seguito ad eventi sismici che hanno interessato il territorio italiano negli ultimi quaranta anni, necessitano una declinazione di tale esperienza a partire dai nuovi rischi emergenti del climate change. Le considerazioni che emergono dalla comunità scientifica e da quella civile in merito alla maniera di agire rispetto al rischio vedono due livelli complementari e interrelati di azione: la gestione preventiva mirata a strategie per la riduzione degli impatti di disastri naturali intesa come long-term management e la risposta dell'emergenza e della ripresa dopo l'evento calamitoso (D'Alençon, Visconti 2016).

La discussione affrontata in questo capitolo si sviluppa attraverso concetti chiave (rischio-resilienza-sostenibilità-vulnerabilità) riproponendosi di ricostruire un framework di riferimento valida per l'interpretazione del caso studio proposto di Napoli Est e al fine di

⁸⁷ L' emergente orientamento culturale circa l'introduzione del concetto di rischio in architettura solo di recente inizia ad essere incluso all'interno della discussione accademica, dando vita ad una riflessione sulla dimensione del progetto nell'era del rischio e sul ruolo dell'architetto in un mutato scenario ambientale, economico e sociale come testimoniano gli interventi di prestigiosi discussant di due recenti conferenze RISK: Present Predicaments in Architecture and Urban Planning, Conference series, Taubman College 2012; The changing role of Risk in architecture, Australian National Architecture Conference, 2015.

delineare una costellazione di questioni nell'ambito del dibattito sulla resilienza urbana, sostenibilità e gestione del rischio declinabili nell'ottica sistemica della Progettazione Ambientale.

3.2 Società del rischio e ricadute nei rischi del sistema urbano



Fig. 3.1 La società del rischio raffigurata dall'illustratrice Minna Alanko è intersecata con la storia del RedHeaded Man di Kharms, il cui protagonista è assunto come uomo simbolo della società del rischio.

“There lived a redheaded man who had no eyes or ears. He didn’t have hair either, so he was called a redhead arbitrarily. He couldn’t talk because he had no mouth. He had no nose either. He didn’t even have arms or legs. He had no stomach, he had no back, he had no spine, and he had no innards at all. He didn’t have anything. So we don’t even know who we’re talking about. It’s better that we don’t talk about him anymore.”
Kharms 1937

L’accentuarsi di fenomeni di stress ai danni dei sistemi urbani provocati sia da eventi imprevisi e catastrofi naturali sia da episodi di inferiore gravità ma strettamente penetrati nella quotidianità porta a rivelare la condizione di attuale vulnerabilità del tessuto urbano e dei suoi abitanti. L’aumento dei rischi di differente natura e grado in particolare quelli ricadenti sulla biosfera sono per lo più associati ai processi di modernizzazione frutto dell’interazione umana e della tecnologia con la natura (Tierney 2014)⁸⁸ la cui conseguenza è la proliferazione dei cosiddetti *man-made disaster* (disastri prodotti dall’uomo).

In alcuni impatti dei cambiamenti climatici come ad esempio la delocalizzazione di persone a rischio, nei pericoli ad essi correlati (*climate related hazard*) e negli effetti maggiormente tangibili, la definizione e la differenziazione tra disastri naturali (*natural disaster*) e disastri prodotti dall’uomo (*man-made disaster*) così come elaborata nella tradizione degli studi sul rischio, può ritenersi messa in discussione.

L’interrogativo sulla labilità del confine tra “naturale” e “prodotto dall’uomo” circa eventi calamitosi naturali il cui verificarsi è associato ai fenomeni di cambiamento climatico (uragani, tempeste, siccità, alluvioni) diventa legittimo in riferimento alle principali teorie sul climate change che ne rintracciano le cause nell’attuale modello di sviluppo dipendente dai combustibili fossili (Walker&Salt 2011, 2006; Rees 2010) e quindi dall’impatto dell’uomo e del suo sfruttamento incontrollato delle risorse naturali.

Tale concettualizzazione oltre a riprendere la differenziazione fatta dal sociologo Anthony Giddens (1999)⁸⁹ tra *manufactured risks* come rischi prodotti delle attività umane ed *external risks* come rischi legati alle forze naturali è alla base del concetto di società del rischio, descritta

⁸⁸ “ Risk-related scholarship has largely assumed that risk is a natural consequence of human interactions with nature and technology or, in a slightly different variant, that risks are an inevitable by-product of the pursuit of benefits that are important to societies and communities, such as greater industrial productivity and improved human health”, Tierney, Kathleen, *The Social Roots of Risk: Producing Disasters, Promoting Resilience*, Stanford University Press, Stanford, 2014.

⁸⁹ Giddens A., “Risk and Responsibility” in *Modern Law Review* 62(1), (1999)

da U. Beck nei suoi scritti⁹⁰. Il rischio, secondo il sociologo tedesco, nel modello attuale di società è ritenuto strutturale poiché intrinseco al processo di modernizzazione. La società del rischio diventa pertanto il regno dell'incertezza in cui è l'umanità e non la natura per la prima volta nella sua storia a creare le condizioni stesse per la sua distruzione e per la messa in discussione della possibilità stessa di continuità del pianeta Terra così come noi lo conosciamo. Nell'era dell'Antropocene (Rockström et al. 2009), in cui la responsabilità umana sui cambiamenti ambientali in atto si concretizza con gli effetti del climate change e della globalizzazione del rischio (Beck 2009, Giddens 2009), si assiste ad una dilatazione tale dei rischi e delle sue cause nonché dei soggetti e dei sistemi (ambientale, sociale, politico, economico) potenzialmente vulnerabili.

Tali tipi di considerazioni appartenenti prevalentemente al dibattito delle scienze sociali mirano ad indagare i nessi tra la componente sociale, politica ed economica che determinano la creazione del rischio e analizzano i disastri come prodotti sociali su basi fisiche (Perry, Quarantelli 2005).

Negli insediamenti urbani come sistema complesso socio-ecologico e socio-tecnico in cui gli impatti del climate change sono più severi e maggiormente incontrollabili (IPCC 2014) ciò che è causa dei cambiamenti ambientali, come pattern dell'urbanizzazione, aumento delle superfici impermeabili ad esempio dovute alla crescente domanda abitativa nelle aree urbane, diventano anche il fattore di accrescimento della vulnerabilità e di un conseguenziale aumento del rischio per la popolazione e per l'ambiente costruito, confermando su una scala ridotta e in riferimento alla dimensione fisica/spaziale le considerazioni sulla produzione sociale del rischio e sulle sue interrelazioni con le differenti caratteristiche del sistema urbano.

Il rischio infatti nel contesto urbano può essere compreso come intrinsecamente interconnesso ai processi territoriali, sociali, ambientali e di pianificazione in una continua reciproca influenza (Allen et al. 2015). I pericoli provocati da fenomeni come terremoti o alluvioni non sono tanto differenti da quelli ad esempio provocati da frane causate dal danneggiamento di condutture idriche o dallo smaltimento informale di acque reflue (Zilbert Soto 2008), testimoniando

⁹⁰ Si fa qui riferimento alla teoria sociologica elaborata da Beck a partire dallo scritto sulla società del rischio *Risikogesellschaft* 1986; trad. it. *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, 2000) in cui vi sono discusse le conseguenze della modernizzazione come determinanti del rischio nella nuova società, frutto delle fonti di benessere (industrie e tecnologia). Tale concezione riferita a una molteplicità di rischi intrinseci all'ordine sociale, politico ed economico attuale (rischi ambientali e per la salute, rischi legati all'insicurezza economica) Il rischio dunque ha una natura strutturale (ossia è legata ai meccanismi stessi del funzionamento delle società contemporanee)

quindi come il fattore di modifica da parte dell'uomo dell'ambiente naturale e costruito sia determinante alla creazione dei rischi urbani.

La stretta connessione tra rischio e vulnerabilità urbane e la definizione dei nessi ambientali e sociali in gioco nella loro caratterizzazione diventa una questione centrale sia per la conoscenza del sistema urbano, che per formulare delle strategie di risposta efficaci per cui i livelli di vulnerabilità di un dato elemento (area, quartiere, edificio, comunità esposte) diventano determinanti per le conseguenze sociali ed ambientali degli impatti di un particolare rischio.

La prospettiva di ricerca del presente lavoro si propone di integrare a partire dal rischio relativo al climate change la componente sociale e ambientale nella definizione della vulnerabilità di un insediamento, partendo dal considerare la complessità dello spazio fisico del tessuto urbano non separata dal tessuto sociale (comunità), per cui la dimensione del rischio legato al climate change (geomorfologico, idrologico, ecologico, climatico etc.) diventa quella dello studio di un tipo di vulnerabilità socio-ambientale.

La costruzione di tale prospettiva è individuata come la più opportuna per l'obiettivo della riduzione della vulnerabilità al climate change in contesti di fragilità sociale e ambientale come il caso studio proposto di Napoli Est (Cap. 4), dove la comprensione e la conoscenza delle parti sensibili del sistema urbano è imprescindibile per la proposizione di adeguate strategie di intervento a carattere di indirizzo e progettuale per una transizione sostenibile verso un insediamento resiliente al rischio del cambiamento climatico e per l'applicazione della metodologia di adattamento del Water Sensitive Urban Design.

Il rischio del cambiamento climatico genericamente assimilato ai rischi su vasta scala come l'innalzamento del livello del mare o a fenomeni di rischio veicolati dalla risorsa acqua (variazione nella precipitazione con conseguenti siccità o alluvioni)⁹¹ a scala regionale, se trasposto agli insediamenti urbani è caratterizzato da una scala spaziale e temporale differente che può essere individuata come quella di rischio quotidiano, definito in letteratura come *everyday risk* (Lavell et al. 2003, Sen 2000). La variabilità climatica, infatti, nelle aree metropolitane si associa sia ad altri rischi strutturali e naturali che a vulnerabilità intrinseche del sistema urbano (morfologia, posizione, tipologie strutturali, composizione sociale, dotazione infrastrutturale) generando dei fenomeni di rischio episodici, frequenti e di piccola-scala (Allen et al., 2015). Tale tipo di concetto del rischio riconosce l'implicazione quotidiana degli individui rispetto a fenomeni ricorrenti come ad esempio gli allagamenti provocati da forti

⁹¹ cfr. Cap.I

precipitazioni e dal conseguente collasso del sistema fognario (*pluvial flood*)⁹², incidenti sulla vita ordinaria di una comunità. Il carattere di eccezionalità dei disastri in determinati assetti urbani è affiancato dal concetto di rischio cronico dove il confine tra influenze naturali e umane è molto meno chiaro perché legato alle abitudini di vita degli abitanti (Allen et al., 2015)⁹³.

La nozione di *every-day risk* è prevalentemente ma non solo legata alle condizioni di povertà e alla loro connessione con il rischio di disastri e induce a comprendere la relazione esistente tra povertà e costruzione sociale degli hazard e delle vulnerabilità (Lavell et al. 2003). Un concetto sviluppato nell'ambito del progetto di ricerca Clima Sin Riesgo⁹⁴ sullo sviluppo di azioni di mitigazione del rischio per la pianificazione *climate resilient* di Lima, è quello di *risk traps*, letteralmente rischi trappola da intendersi come la manifestazione di quei pericoli quotidiani che producono un circolo vizioso in cui gli "hazard ambientali sono di piccola scala, spesso non registrati, ripetuti, accumulati e manifesti in particolari aree della città, dove si associano alle condizioni di vulnerabilità della popolazione" (Allen et al., 2015).

Tale nozione riflette sulla necessità di includere le azioni di gestione dei rischi dei sistemi urbani, nelle politiche di sviluppo urbano e nei progetti di trasformazione, implementando gli aspetti sociali e ambientali in una prospettiva olistica, interdisciplinare e trasversale. Il rischio del climate change nei sistemi urbani deve essere quindi concepito come un continuum e come processo dinamico in relazione con diversi tipi di hazard e di vulnerabilità.

In questo modo la sfera sociale e ambientale non sono considerate separatamente in quanto reciprocamente coinvolte nei fattori scatenanti di un determinato pericolo come ambiti in cui si manifestano gli impatti e pertanto influenzabili dagli interventi di mitigazione dei rischi sul tessuto urbano. Il considerare le condizioni di povertà come centrali nella caratterizzazione

⁹² Il fenomeno del *pluvial flooding* o *pluvial flood* si verifica quando la quota di precipitazione solitamente convertita in run-off che dovrebbe essere drenata attraverso il sistema fognario rimane sulle superfici impermeabili o in depressioni locali e in avvallamenti topografici creando dei ristagni temporanei. Il *pluvial flood* accade quando la quota di precipitazione eccede la capacità di assorbimento sia del Sistema di smaltimento che del terreno. E' solitamente associato a fenomeni di pioggia di forte intensità e breve durata (tre ore circa) con una piovosità media > 20–25 mm/orari. (Houston et al. 2011)

⁹³ Tale tipologia di rischio è assimilabile a "condizioni di vita tra cui povertà, sotto-sviluppo, insicurezza strutturale che impedisce o limita uno sviluppo umano sostenibile. Esempi possono essere riscontrati in precarie condizioni di salubrità, basse aspettative di vita, sovrappopolamento di aree residenziali o abitazione, disoccupazione" (Lavell et al. 2003).

⁹⁴ CLIMA sin Riesgo, Disrupting urban 'risk traps': bridging finance and knowledge for climate resilient infrastructural planning in Lima è un action-research project, finanziato dal Climate and Development Knowledge Network (CDKN) e sviluppato dalla Bartlett Development Planning Unit (DPU) dell' University College London (UCL), insieme ad un team interdisciplinare costituito da CENCA, CIDAP e Cities for Life Forum (FCPV). Il progetto di ricerca esamina le cause degli urban risk traps e come tali pericoli impattano sulla quotidianità degli individui compromettendo gli sforzi sia dei cittadini che delle pubbliche autorità per la mitigazione del rischio. <http://www.climasinriesgo.net/>

della vulnerabilità urbana ai rischi del climate change (UCCRN forthcoming), porta alla formulazione di una prospettiva maggiormente cosciente circa tali fragilità anche nelle aree metropolitane dei paesi sviluppati dove come ad esempio nel caso applicativo di Napoli si opera in uno scenario locale complesso proprio dal punto di vista socio-economico.⁹⁵

3.3 Principali orientamenti e definizioni di vulnerabilità

Nell'ambito degli studi sul climate change la conoscenza dei rischi ai quali sono esposti gli insediamenti urbani è strettamente legata alla concettualizzazione della vulnerabilità e al tipo di orientamento alla base dell'interpretazione di questo concetto. Tali differenze rintracciabili nella sua definizione hanno origine nella eterogeneità delle discipline in cui il concetto di vulnerabilità trova applicazione (Van de Sand 2012, Fussel 2007, IPCC 2014)⁹⁶.

La produzione di numerose *review* che tentano di chiarire le diverse accezioni del termine vulnerabilità peculiari a diversi campi del sapere, ha visto impegnati numerosi autori così come riportato da Fussel (2007). La vastità degli studi sul topic della vulnerabilità evidenzia che la necessità di costruzione di un framework di riferimento è fondamentale, soprattutto per le tematiche di ricerca connesse al climate change dove la multidisciplinarietà molto spesso crea pericolose incomprensioni tra i ricercatori provenienti da differenti tradizioni di pensiero come quelle delle scienze climatiche, valutazione del rischio, economia, scienze politiche (O'Brien et al. 2004; Gallopín 2006; Fussel 2007; Van de Sand 2012). È inoltre messo in luce come per contravvenire alla mancanza di chiarezza nell'applicazione del concetto si debba fare riferimento ad una vulnerabilità specifica, la cui concettualizzazione sia frutto del contesto, nonché essere caratterizzata rispetto al sistema in esame, all'*hazard* considerato e al dominio di riferimento (Brooks 2003, Fussel 2007)⁹⁷.

Partendo dall'accezione comune del termine, diffuso nel linguaggio quotidiano (fig.3.2) nel presente paragrafo si intende sintetizzare le differenti interpretazioni con la finalità di

⁹⁵ Nel 2011 in Campania l'indice di povertà relativa è pari al 37,1 %, maggiore della media italiana (pari al 19,2 %) e superiore della media del Mezzogiorno (34,5 %). In Campania troviamo i valori più elevati espressi in "percentuale degli individui in famiglie senza occupati e come indice di disuguaglianza del reddito" e come "indice di povertà relativa" e di "deprivazione materiale" (RAPPORTO SVIMEZ 2015 SULL'ECONOMIA DEL MEZZOGIORNO)

⁹⁶ "There are many meanings of vulnerability in different contexts, often focusing particularly on socio-political systems (see www.wikiADAPT.org for a selection of vulnerability definitions) (Miller et al.2010)

⁹⁷ "Vulnerability can be seen as situation-specific, interacting with a hazard event to generate risk (Lavell, 2003; Cannon, 2006; Cutter et al., 2008)." IPCC 2014, p.70 (Cap. 2 Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability)

configurare un approccio di tipo integrato che punta ad elaborare una definizione applicabile al contesto in esame⁹⁸ di Napoli Est come caso applicativo tale da rispecchiare le peculiarità della realtà indagata in maniera cosciente rispetto ai principali orientamenti disciplinari. Tale operazione risulta indispensabile per chiarire il nesso socio-ambientale e per costruire un vocabolario di concetti chiave da applicare nell'analisi del caso studio.



DEFINIZIONE

Vulnerabilità: nom. [dal lat. *vulnerabilis*, der. di *vulnerare* «ferire»]. – la capacità ad essere ferito, il grado in cui in sistema può essere colpito o esposto ad uno stress o evento improvviso, predisposizione all'essere leso, danneggiato, attaccato.

Vulnerabile: agg. [dal lat. *vulnerabilis*, der. di *vulnerare* «ferire»]. – Che può essere ferito: Sigfrido era v. solo in un punto della schiena. Più comunemente in senso esteso e figurato, che può essere attaccato, leso o danneggiato: la linea difensiva del nemico è più v. sul fianco sinistro; questo è l'aspetto più v. della tua tesi; o, riferito a persona, debole, eccessivamente sensibile, fragile: ha un carattere, o una personalità, vulnerabile.

Fig.3.2 Definizioni tratte dal Vocabolario della Lingua Italiana, Devoto-Oli

In alcune *review* sulla concettualizzazione della vulnerabilità, sulla nomenclatura e classificazioni che sintetizzano gli orientamenti prevalenti e le tradizioni di studio e ricerca, (Kasperson 2005, Füssel 2007, Gallopín 2006, Van de Sand 2012) è possibile rintracciare tre differenti tipi di approcci appartenenti a: tradizione degli studi sul rischio (*risk-hazard tradition*), studi delle scienze sociali (*social science, political economy, political ecology*), ecologia e resilienza (*resilient thinking*). L'evoluzione teorica della ricerca sul rischio si sviluppa quindi da epistemologie eterogenee a partire da interrogativi sul chi o cosa è vulnerabile e perché e sulle relazioni di causalità che determinano la vulnerabilità di un soggetto o di un sistema.

Riprendendo la sintesi fatta da Füssel (2007) e meglio esplicitata in Kasperson et al. (2005) vengono di seguito esaminati i differenti approcci e le relative epistemologie, che sebbene

⁹⁸ L'applicazione del concetto di vulnerabilità al caso studio di Napoli Est sviluppato nel Cap 4 si riferisce all'indagine circa una porzione di sistema urbano soggetto al rischio di pluvial flood e caratterizzato da vulnerabilità socio-ambientale

provenienti da diversi tipi di orientamenti e discipline mettono in luce come lo sviluppo del dibattito sul rischio stia dando vita ad uno scenario di riferimento multidisciplinare e maggiormente integrativo rispetto a concetti provenienti da diversi campi del sapere rimarcando la matrice olistica e trasversale della comprensione e la gestione del rischio.

In letteratura tecnica la tradizione degli studi sul rischio (*risk-hazard tradition, disaster risk community*) rappresenta l'approccio alla valutazione dei rischi che segue un modello di tipo deterministico per cui si assume che la natura è causa dell'hazard. La valutazione si caratterizza circa l'esposizione al rischio di un determinato elemento e la vulnerabilità si riferisce al sistema fisico con una definizione di tipo descrittivo più che esplicativo (Füssel 2007) e si definisce come perdita potenziale risultante dalla combinazione del verificarsi di un evento stressante, la sua magnitudine e i relativi impatti. Tale definizione si riscontra per lo più negli studi delle scienze naturali (geologi, climatologi, ingegneristici) producendo un paradigma tecnocratico (Hilhorst 2003) in cui i disastri sono identificati con i pericoli naturali e l'approccio meccanicistico pone l'enfasi sulla tecnologia come strumento risolutivo per la riduzione della vulnerabilità e delle perdite.

Più recentemente anche in questo tipo di studi, come è possibile notare nelle pubblicazioni dell'UNISDR e dell'IPCC e relative definizioni⁹⁹, si assiste ad una progressiva transizione nell'applicazione del concetto di vulnerabilità che è incluso nella comprensione dei disastri come parte interagente con i pericoli a cui un elemento è esposto, esplicitabile nella formula $\text{Rischio} = \text{Pericolo} + \text{Vulnerabilità}$ [$R=H+V$] (Wiesner et al 2003).

Tale assunto è proprio del modello PAR (*pressure-and-release*) come formulato da Blaikie et al. 1994, Wisner et al. 2004 che integra l'approccio dei *natural hazard* e dell' *human ecology* (Van de sand 2014)¹⁰⁰. A partire infatti dall'opera di Hewitt *Interpretations of Calamity from the Viewpoint of Human Ecology*, fattori strutturali come la povertà e i processi sociali sono presi in considerazione per la definizione della vulnerabilità delle persone e per la comprensione dei

⁹⁹ UNISDR 2009, Terminology, <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-v>, retrieved 29-08-2016). (IPCC 2014, Glossary), "the disaster risk research community views risk as the product of the interaction of a potentially damaging event and the vulnerable conditions of a society or element exposed (UNISDR, 2004; IPCC, 2007)." (IPCC 2014, p.90 Cap. 2 Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability)

¹⁰⁰ Nel modello PAR l'hazard non è parte della vulnerabilità ma è combinato con la vulnerabilità nell'aumentare del rischio. Questo modello ha una forte attenzione alla vulnerabilità degli individui, determinata come una combinazione di cause alla radice (strutture economiche, politiche, demografiche che influenzano l'accesso al potere e alle risorse), della pressione delle dinamiche (urbanizzazione, epidemie) che danno vita a delle condizioni di vita non sicure (Wisner et al. 2004).

disastri (Hilhorst 2003)¹⁰¹. La vulnerabilità inizia ad essere considerata nella componente biofisica e sociale e in particolare nella comunità di studi sull'adattamento ai cambiamenti climatici le sfere considerate sono anche quelle politiche, economiche, ambientali per cui il rischio diventa funzione dell'esposizione (*exposure*), della sensibilità (*sensitivity*), delle capacità di reazione (*coping capacity*) e di adattamento (*adaptive capacity*) oltre che della vulnerabilità stessa.¹⁰² (vedi box terminologia)

Nel campo delle scienze sociali oltre all'approccio della human ecology in cui la percezione e il comportamento umano diventano fondamentali per la discussione sulla vulnerabilità secondo un paradigma definito comportamentale si ritrova anche il paradigma strutturalista (Hilhorst 2003) proprio della *political economy* e della *political ecology*. Secondo tale linea di studi sono le strutture (politiche, sociali, economiche) e non la natura, la tecnologia, o le organizzazioni a creare vulnerabilità. In tale tipo di studi si prendono in esame questioni incentrate sulle differenze esistenti tra luoghi e gruppi maggiormente colpiti, sulla capacità differenziale di reazione e adattamento (*coping and adaptation capacity*), sulle cause e sulle conseguenze di livelli di sensibilità (*sensitivity*) differenti di individui, gruppi sociali o comunità (Miller 2010).

La vulnerabilità riferita agli individui è definita come una misura aggregata del benessere che include l'esposizione ambientale, sociale, economica e politica per una serie di potenziali perturbazioni dannose. La vulnerabilità si configura come uno spazio sociale multi livello e multidimensionale definito da determinate capacità, politiche, economiche e istituzionali di persone in luoghi specifici in momenti specifici (Bohle et al. 1994). Sempre nelle scienze sociali, inoltre, si riscontra un tipo di epistemologia costruttivista (Miller 2010) in cui la vulnerabilità non è considerata in maniera oggettiva relativamente all'esposizione e al pericolo, ma dal punto di vista della percezione di un individuo, comunità, città o regione che si sente minacciata in

¹⁰¹ "[...]Kenneth Hewitt in the 1983 landmark publication of "Interpretations of Calamity from the Viewpoint of Human Ecology", postulated that disasters were not primarily the outcome of geographical processes. Especially in developing countries structural factors such as increasing poverty and related social processes accounted for people and societies' vulnerability to disaster. The introduction of social vulnerability touched at the heart of understanding disaster. Whereas disasters used to be practically equated to natural hazards, they now became understood as the interaction between hazard and vulnerability, graphically expressed by Blaikie et al (1993) in the pseudo-formula of Risk = Hazard + Vulnerability." (Hilhorst 2003).

¹⁰² "Despite various frameworks developed for defining and assessing vulnerability, it is interesting to note that at least some common causal factors of vulnerability have been identified, in both the disaster risk management and climate change adaptation communities " (IPCCP 2014).

un determinato momento e per un determinato periodo (Christmann 2014)¹⁰³.

L'attenzione in questi studi è rivolta pertanto alla percezione del rischio, sistemi di valori, cultura, organizzazioni e ontologie (Miller et al. 2010) in cui la vulnerabilità più che determinata unicamente da pericoli biofisici interni o esterni come nella tradizione degli studi sul rischio (cfr. Füssel 2007)¹⁰⁴ è concettualizzata come l'iterazione dell'hazard con fattori sociali interni al sistema considerato (ad esempio le ineguaglianze sociali, condizioni di povertà e marginalità) e quindi come costruito sociale (Christmann et al. 2014, Morrow 2008). In tali studi la vulnerabilità comprende le condizioni e i processi che determinano sia l'esposizione e la sensibilità di un sistema soggetto ad un pericolo, che la sua capacità di risposta ad essi in termini fisici, sociali, economici o ambientali (Birkmann 2006). In questo tipo di paradigma che emerge prevalentemente nel campo del *climate change* a partire dagli anni Novanta come processo di alterazione ambientale indotto dall'attività umana, si evidenzia la mutualità degli hazard e della vulnerabilità ai disastri dovuta alla complessa interazione della società e della natura (Hilhorst 2003).

In relazione agli studi sul *climate change* il concetto di vulnerabilità si lega a quello di resilienza definendo un dominio di ricerca noto come *resilient thinking* (Walker and Salt 2011) che ha la sua origine nell'ecologia che dapprima sviluppa e impiega il termine resilienza in due accezioni fondamentali: la capacità di ripresa di un sistema e tempo di ritorno in caso di stress, e quanto un sistema può essere disturbato e persistere senza alterare il suo funzionamento (Miller et al. 2010). Dalla teoria elaborata da Holling (1996) e dal concetto di resilienza di tipo ingegneristico si passa progressivamente ad una estensione del concetto di resilienza ai sistemi socio-ecologici e la sua definizione è associata alla capacità di assorbimento di un shock e di rigenerazione in caso di cambiamenti (Gunderson and Holling 2002), per cui la vulnerabilità rappresenta l'antonimo della resilienza (Folke et al. 2002). La vulnerabilità è nel *resilient thinking* la propensione di un sistema sociale ed ecologico a soffrire i danni dovuti

¹⁰³ "Conceiving of vulnerability from a social constructivist perspective means the following: Subsequent to the processing of certain events they have perceived, persons (or categories of persons), cities, regions, enterprises or entire societies may feel threatened by something at a certain point in time, in a certain way and to a certain extent. According to this logic, vulnerability does not simply (and merely) signify an objectively given exposure to threat. Instead, it denotes a shared assumption that we might be threatened or in danger". Christmann et. Al 2012

¹⁰⁴ Füssel (2007) identifica per ogni dominio del sapere nell'ambito della vulnerabilità (risk-hazard tradition, PAR model, political economy, resilience) la tipologia di fattori considerati (biofisici esterni ed interni, socio economici interni ed esterni), p. 160, H.-M. Füssel / Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research, Global Environmental Change 17 (2007) 155–167.

all'esposizione di uno stress esterno o di uno shock, per cui quando un sistema perde resilienza diventa vulnerabile a cambiamenti che precedentemente potevano essere assorbiti. In un sistema resiliente i cambiamenti hanno il potenziale di creare nuove opportunità di sviluppo, innovazione, mentre in un sistema vulnerabile anche piccoli cambiamenti possono essere devastanti (Folke et al. 2002). Le caratteristiche esaminate in tale tipo di studi pertanto più che alla vulnerabilità fanno riferimento alla capacità di adattamento intesa come capacità del sistema di rispondere ed adattarsi ad un cambiamento e sono connesse alla tipologia di sfera alla quale il sistema è riconducibile (ad esempio sfera socio-ecologica). In riferimento a tale dimensione è opportuno evidenziare come la comunità scientifica della resilienza risente delle influenze di un'epistemologia positivista e post-positivista data dal suo sviluppo nell'ambito delle scienze naturali (Füssel 2007), sebbene la tensione attuale sia quella verso un paradigma di scienza post-normale basata su un modello sistemico complesso in cui l'obiettivo è spiegare la risposta ai cambiamenti in sistemi ecologici, sociali ed economici interconnessi (Rees 2010). La trasposizione del concetto di resilienza dalle scienze naturali a quelli sociali con la concettualizzazione dei socio-ecosistemi non può essere operata acriticamente (Adger 2000, Davoudi 2012) e richiede un tipo di approccio integrato per avvalersi degli apporti teorici provenienti dalle differenti discipline coinvolte maggiormente negli studi sull'adattamento.

Terminologia (IPPCP 2014, UNISDR 2009)

ADATTAMENTO/*Adaptation*

Processo di adattamento alle condizioni climatiche attuali o attese. Nei sistemi umani l'adattamento mira a ridurre gli effetti negative e a sfruttare i potenziali benefici. Nei sistemi naturali l'intervento umano può facilitare il processo di trasformazione alle mutate condizioni climatiche e ai suoi effetti (IPPCP 2014).

CAPACITA' DI ADATTAMENTO/*Adaptive Capacity*

L'abilità dei sistemi, istituzioni, individui e comunità nell'adattarsi ai danni potenziali e al trarre vantaggio dalle opportunità, o nel rispondere alle conseguenze (IPPCP 2014).

CAPACITÀ DI RISPOSTA/*Coping Capacity or Response Capacity*

Capacità degli individui, delle organizzazioni e dei sistemi nell'usare le risorse e le abilità disponibili per affrontare, gestire le condizioni avverse, le emergenze e i disastri. (UNISDR, 2009). Tale termine è usato prevalentemente nel disaster risk management e nel discorso umanitario e in maniera alternativa ed equivalente al termine capacità adattiva (IPCCP 2014).

ESPOSIZIONE / *Exposure*

L'esposizione è il grado per cui individui, sistemi, specie, servizi ecosistemici, risorse, infrastrutture o beni economici, sociali e culturali in aree a rischio di hazard sono soggetti a potenziali danni e perdite (IPPCP 2014).

SENSIBILITA' / *Sensitivity*

Il livello per il quale un Sistema o una specie sono colpite, sia in maniera avversa che benefica dalla variabilità delle condizioni climatiche. L'effetto può essere diretto (es. Variazioni nella produttività delle culture dovuta a cambiamenti nelle temperature) o indiretto (es. danni causati dal crescent verificarsi di coastal flooding dovuti all'innalzamento del livello del mare)(IPPCP 2014).

PERICOLO/ *Hazard*

Fenomeno di pericolo natural o dipendente dalla attività umana che può causare perdite umane, o avere impatti sulla salute, danni alle proprietà, perdite nella vivibilità e nei servizi, interruzioni nel sistema economico e sociale, o danni ambientali (UNISDR 2009).

3.4 Vulnerabilità e Resilienza urbana:

Framework integrato per la sostenibilità dell'ambiente costruito

Vulnerabilità e resilienza e il corollario di concetti ad esse legati (fig. 3.4) identificano due comunità di studiosi i cui approcci per quanto connessi risultano essere differenti nella comprensione della risposta di sistemi e di attori ai cambiamenti sia dal punto di vista teorico-metodologico che nella pratica. Le rispettive origini nelle teorie sociali e nell'ecologia spiegano le differenze di approccio alla dimensione socio-ecologica del cambiamento, anche se in molti ambiti si riscontrano delle convergenze (Miller et al. 2010).

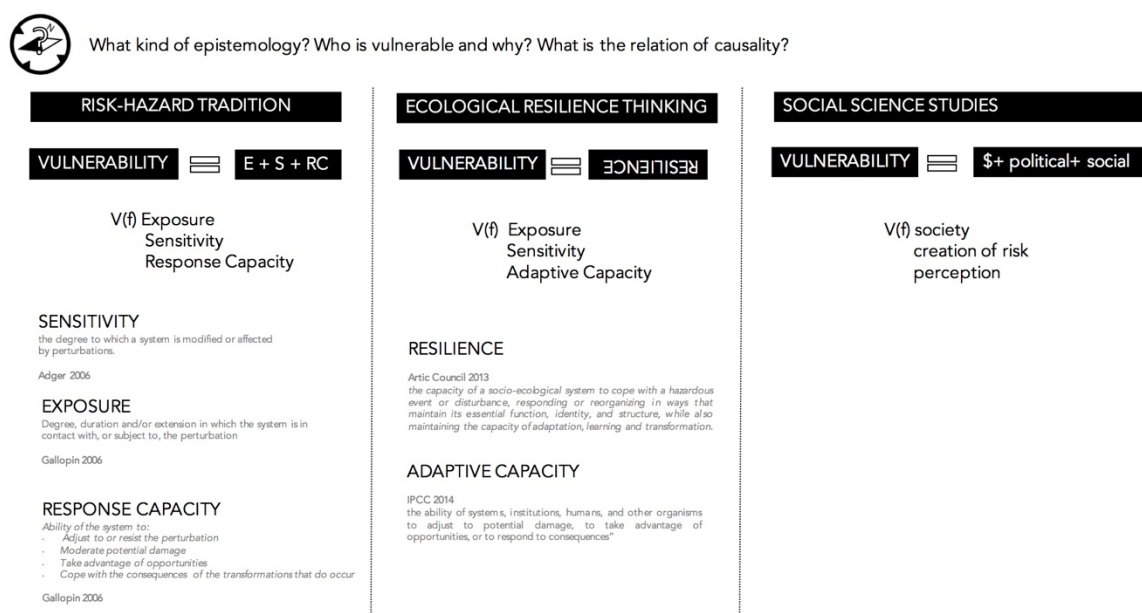


Fig.3.4. Parole chiave e interpretazione schematic nei tre orientamenti principali individuati: risk hazard tradition, resilience thinking, social science studies

In letteratura i tentativi di esplicitazione delle differenze e analogie tra il framework della resilienza e della vulnerabilità sono tesi alla creazione di un approccio integrato nel quale far confluire definizioni, concetti e metodologie che possano rappresentare un avanzamento che si avvale di mutui apporti. Miller et al. (2010), come studiosi provenienti da approcci eterogenei tentano di ricostruire le specificità della resilienza e della vulnerabilità analizzando i contributi concettuali di entrambe le linee di studio facendone emergere i due paradigmi fondativi: le

dinamiche dei sistemi e degli attori. L'iterazione di molteplici processi di cambiamenti ambientali e sociali sono considerati nella loro manifestazione a scale spaziali differenti per cui sia gli studi sulla vulnerabilità che quelli sulla resilienza è adottata una prospettiva multiscalare. Dal punto di vista metodologico ciò si accompagna all'integrazione delle metodologie top-down, tipiche delle valutazioni sugli impatti del climate change e focalizzate su gli aspetti biofisici della vulnerabilità con quelle bottom-up provenienti dal campo degli studi sulle condizioni sociali, povertà, sviluppo, percezione delle vulnerabilità. Un punto centrale è quindi quello di creare un maggiore collegamento alle diverse scale procedendo attraverso un reciproco up e down scaling per l'identificazione delle caratteristiche di vulnerabilità nei contesti locali e delle loro dinamiche. Ciò che viene messo in luce è come la sinergia sia indispensabile per avere degli studi completi e come gli apporti siano complementari, la necessità è di inclusione nell'applicazione della resilienza socio-ecologica dei sistemi degli approcci *actor-oriented* (orientati sugli attori) e delle questioni relative all'equità e alla differenziazione sociale. La costruzione di un lessico comune diventa indispensabile per fondare un linguaggio condiviso mirato alle questioni della trasformazione e dell'adattamento da costruirsi sull'esperienza della ricerca sulla vulnerabilità nel dominio soggettivo di valori, poteri, e differenziazione sociale, e allo stesso tempo sulle conseguenze ambientali di differenti opzioni di adattamento e di recupero.

Considerazioni complementari sono portate avanti dalla comunità delle scienze socio-spaziali, un esempio è lo studio di Christmann et al. (2012) che punta a trovare un'integrazione tra resilienza e vulnerabilità nell'ambito della definizione di una questione socio-spaziale con la finalità di costruire un panorama di riferimento che si avvale dell'analisi di diversi paradigmi sui concetti di materialità-immaterialità e della relazione tra natura e cultura, puntando l'attenzione sulla necessità di superare la visione essenzialista¹⁰⁵ maggiormente diffusa sia nella vulnerabilità che nella resilienza per elaborare una concettualizzazione di tipo costruttivista basata sulla teoria dell'*actor network theory* di Latour¹⁰⁶, servendosi del concetto di sostenibilità

¹⁰⁵ "Essenzialismo: genericamente, ogni dottrina o corrente filosofica per la quale la conoscenza consiste nella ricerca di essenze intese come realtà ultime". Enciclopedia Treccani on line, <http://www.treccani.it/enciclopedia/essenzialismo/>

¹⁰⁶ La comprensione della vulnerabilità e della resilienza come complementare è vista da Christmann et al. 2012 nell'ottica di network tra elementi eterogenei che associano entità sociali e non per cui l'ambito della spazialità è fondamentale nella definizione. Le modalità relazionali riflettono il posizionamento e l'estensione delle entità considerate (individui, proprietà, istituzioni, territori) nello spazio fisico, la loro mobilità o immobilità, l'ambito spaziale in cui si manifestano gli effetti protettivi o pericolosi delle loro interrelazioni. L'*actor-network theory* applicata allo studio di vulnerabilità, resilienza e sostenibilità è vista come possibilità di offrire una teoria all'azione,

come potenzialmente funzionale alla creazione di un framework di riferimento integrato.. L'argomentazione portata avanti è quella di riferirsi alla sfera della sostenibilità come paradigma pragmatico perché mirato alla riduzione degli hazard attraverso delle specifiche azioni, più che ad una creazione analitica come avviene nell'ambito della resilienza, sebbene entrambe i concetti nascano dall'orientamento culturale sul rischio e sull'incertezza dominanti nell'attuale modello di sviluppo e molto spesso vengano usati in maniera interscambiabile, messi in netta contrapposizione o visti l'uno il fondamento dell'altro (Davoudi 2013). L'accezione fondamentale in cui il termine sostenibilità diventa utile nella costruzione di un framework integrata e sviluppabile in azioni riguardanti l'ambiente fisico (come ad esempio il tessuto urbano) è nella centralità della salvaguardia a lungo termine delle risorse naturali a supporto del benessere e della qualità di vita necessariamente collegate alla stabilità economica, e alle responsabilità sociali.

Sebbene venga notato da Christmann et al.(2012) come nel paradigma della sostenibilità venga a mancare l'analisi e l'anticipazione dei pericoli presente invece in quello della resilienza incentrato sulla capacità di prevenzione e di adattamento ad un determinato pericolo, tale paradigma si è sviluppato nell'efficace prospettiva di una gestione a lungo termine dei rischi in una dimensione fisico/spaziale. La carenza di integrazione reale tra le tre sfere essenziali della sostenibilità (ecologica, sociale ed economica) che alcuni autori (Davoudi 2013; Guy, Moore 2004) rintracciano può essere resa superabile proprio dal supporto e complementarità degli altri due concetti chiave di vulnerabilità e resilienza entrambe in tensione tra sfera socio-economica e sfera ambientale. Il paradigma della sostenibilità ampiamente diffuso nel panorama politico contemporaneo ha avuto un maggiore sviluppo nella formulazione di azioni pratiche di trasformazione del territorio, dei sistemi urbani e dei manufatti architettonici dimostrando una notevole capacità di mobilitazione degli attori nell'intervento in processi rigenerativi. Un esempio sono le molteplici azioni e politiche nate negli ultimi trenta anni

come tentativo di comprensione delle funzioni e degli impatti degli oggetti materiali e degli artefatti, e come integrativa di conoscenze e percezioni nel lavoro di analisi attraverso la formulazione di una prospettiva costruttivista. (Christmann et al. 2012, Latour 2005)

specialmente in Europa e negli Usa¹⁰⁷, per il retrofitting dell'ambiente costruito, mosse dal paradigma della sostenibilità in architettura e assimilate sempre più nelle azioni di mitigazione per la riduzione delle emissioni climalteranti (controllo delle performance energetiche, upgrade degli involucri edilizi, innovazioni nei sistemi tecnici) e nelle strategie di riduzione dei rischi (uso del suolo, reintroduzione superfici permeabili e vegetate, progettazione anti-sismica), a dimostrazione della effettiva possibilità di attuazione di tali obiettivi strategici attraverso misure progettuali appropriate.

La familiarità del concetto di sostenibilità all'interno dell'ambito disciplinare della progettazione ambientale appare come fondante di numerosi assunti disciplinari come la riduzione dell'uso delle risorse, la sinergia tra manufatto e ambiente naturale, miglioramento delle condizioni di comfort, ciclo dei materiali, riduzione delle emissioni di CO₂, può offrire un notevole background nella delineazione di misure strategiche e pratiche per la riduzione della vulnerabilità urbana e del rafforzamento della resilienza in una prospettiva di adattamento e di riduzione dei rischi del climate change, in cui ricomporre la dimensione sociale ed economica con quella ecologica.

Dalle prospettive descritte si evince la necessità di superamento della frammentazione degli approcci che può essere operata in funzione di obiettivi progettuali specifici di trasformazione dell'ambiente costruito e delle relazioni tra uomo e ambiente naturale in risposta alle attuali sfide climatiche, economiche e sociali che può essere identificata servendosi del concetto di sostenibilità come *trait d'union* nell'ambito fisico/spaziale del sistema urbano, concepito come complessa iterazione tra tessuto materiale e immateriale. Ciò può essere tradotto con lo svilupparsi all'interno delle discipline architettoniche di una rinnovata capacità di analisi dei fenomeni urbani accoppiata alla capacità di azione, che si avvalga di una integrazione tra i framework teorici e traduca in azione progettuale la combinazione della riduzione del rischio (DDR, Disaster Risk Reduction) con l'adattamento al climate change (CCA, Climate Change Adaptation) come proposto in figura 3.5.

¹⁰⁷ Politiche energetiche nazionali e internazionali muovono dall'assunto della necessità di sviluppo di programmi per il retrofitting degli edifici a vasta scala, un esempio è il target europeo 2020, dove il risparmio del 20% di energia di cui il 40% è costituito dal risparmio energetico da realizzare in metà dello stock abitativo esistente. Esempi di programmi nazionali per il retrofitting sostenibile sono "Retrofit for the Future" (UK), "Grenelle Environnement" (Francia). (UCCRN, forthcoming).

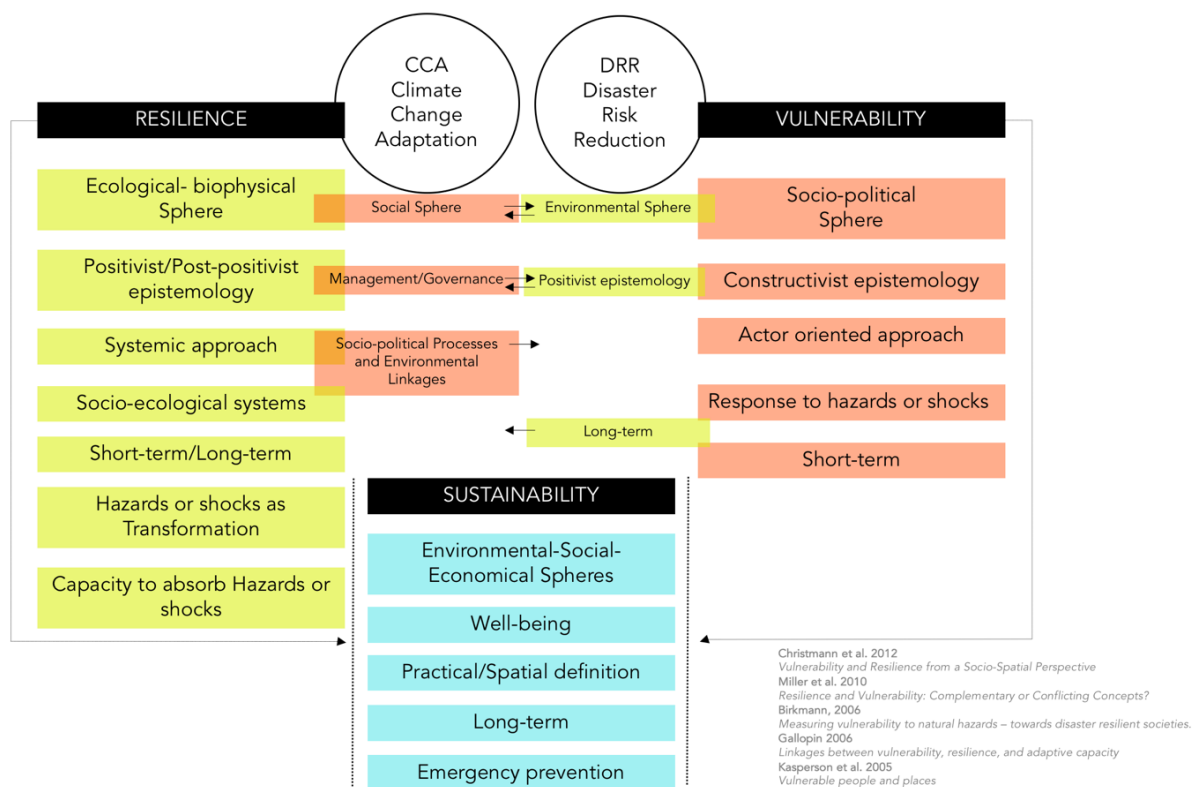


Fig. 3.5 Integrazione del DDR e CCA attraverso il concetto di sostenibilità

La DDR e CCA come specifici quadri teorici provenienti dagli studi sulla vulnerabilità e sulla resilienza, solo di recente vengono usate in maniera accoppiata nell'ambito della Urban Climate Change Resilience Framework (UCCRF), che tenta di combinare obiettivi a lungo e medio termine nella riduzione degli impatti degli hazard relativi al clima, puntando alla costruzione della resilienza e della capacità adattiva superando la separazione tra il *disaster risk management* e la *climate change adaptation*. Tale tipo di approccio è portato avanti dagli studiosi dell'UCCRN (Urban Climate Change Research Network) per una declinazione a scala urbana delle azioni da intraprendere in risposta al mutato scenario climatico e riprende il framework elaborato da l'ISET-International¹⁰⁸ che adotta una prospettiva olistica alla resilienza in cui le complesse fonti di vulnerabilità sono esemplificate per permettere un'applicazione nei contesti locali sia di misure per la *climate change adaptation* (CCA) che per la *disaster risk reduction* (DDR). La resilienza urbana è descritta come l'iterazione del sistema urbano con gli attori (individui, comunità, organizzazioni) e con le istituzioni (leggi, politiche, norme culturali) che legano i

¹⁰⁸ Institute for Social and Environmental Transition-International, <http://i-s-e-t.org/projects/crf.html>

sistemi agli attori. Il focus dell'UCCRF si concentra sulla vulnerabilità della popolazione urbana come fattore in combinazione con la fragilità del sistema urbano, dove le vulnerabilità biofisiche si sovrappongono a quelle socio-economiche (Füssel 2007). La tendenza è quindi quella di superare la separazione degli approcci anche nel campo della resilienza urbana (vedi Leichenko 2011, Olazabal et al.2012)¹⁰⁹ e di considerare la vulnerabilità urbana agli impatti del *climate change* come composta da: vulnerabilità socio-culturale ed economica degli abitanti, inadeguata capacità politica dei governi locali, suscettibilità dell'ambiente costruito e vulnerabilità dei servizi ecosistemici, traducibili in vulnerabilità sociale, istituzionale, fisica e ambientale (UCCRN forthcoming).

¹⁰⁹ Leichenko (2011) riconosce quattro differenti approcci all'interno degli studi sulla resilienza urbana: "urban ecological resilience; urban hazards and disaster risk reduction; resilience of urban and regional economies; and promotion of resilience through urban governance and institutions". Tali differenze sono riprese poi da Olazabal et. al (2012) per la definizione multidisciplinare della resilienza urbana come integrativa di due domini :sistemi socio-ecologici e sistemi sociotecnici (vedi Cap.I)

3.5 Mappe di vulnerabilità cambiamento climatico come base per la progettazione adattiva

La varietà di orientamenti sviluppati per la definizione e la valutazione della vulnerabilità, si possono rintracciare alcuni fattori comuni usati sia all'interno della comunità di studiosi del disaster risk management che della climate change adaptation ¹¹⁰(Cardona et.al 2014). Tali fattori evidenziati dall' IPCCP (2014) possono essere riassunti come:

- “Suscettibilità/fragilità (*Susceptibility/fragility*) nel DRR e sensitività (*sensitivity*) nel CCA: predisposizione fisica di individui, infrastrutture ed ambiente a essere colpiti da fenomeni di pericolo dovuta alla mancanza di resistenza, alla predisposizione della società e degli ecosistemi a soffrire come conseguenza di condizione intrinseche e contestuali rendendo plausibile il collasso di tali sistemi o il verificarsi di danni maggiori.”
- “Mancanza di resilienza (*lack of resilience*) nel DRR e mancanza di capacità adattiva (*lack of coping and adaptive capacity*) nel CCA: limitazioni nell'accesso e mobilitazione delle risorse sia per gli individui che per le istituzioni, incapacità nel prevedere, adattarsi, rispondere e assorbire gli impatti socio-ecologici e economici.”

Nello sviluppo di appropriate strategie e misure sia per l'adattamento che per la riduzione dei rischi uno degli strumenti maggiormente applicati al sistema urbano è quello dell'elaborazione di mappe della vulnerabilità basate sulla declinazione spaziale del concetto e degli aspetti relativi alla sua individuazione (*sensitivity, adaptive capacity, exposure*), per l'elaborazione di Climate Adaptation Action Plans. In Europa attraverso la piattaforma European Climate Adaptation Platform (CLIMATE-ADAPT)¹¹¹ e GRaBS¹¹² Adaptation Action Planning Toolkit, Planning for a Changing Climate Across Europe¹¹³ si rendono disponibili metodologie e dati per l'elaborazione di strumenti per l'identificazione delle vulnerabilità urbane legate a differenti

¹¹⁰ cfr. Cardona et. al 2014 in Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability, p.72, IPCCP 2014.

¹¹¹ <http://climate-adapt.eea.europa.eu/about>

¹¹² Il Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns (GRaBS) Interreg IVC project (2008-2011), coinvolge quattro istituzioni di ricerca e dieci municipalità europee. GraBs ha l'obiettivo di sviluppare good practices per piani di adattamento e di supportare la coordinazione delle strategie di adattamento all'interno delle aree pilota del progetto. La preparazione di questi piani di adattamento si avvale di un sistema informativo (Assessment Tool) che evidenzia le vulnerabilità e i rischi del climate change nelle aree urbane.

¹¹³ <http://www.ppgis.manchester.ac.uk/grabs/start.html>

tipi di hazard (ondate di calore, allagamenti costieri e di fiumi, pluvial flood, siccità e scarsità idrica) mirate alla costruzione di un sistema informativo utile per l'elaborazione di opportuni processi di pianificazione alla mesoscala e alla formulazione di indicazioni alla scala progettuale. L'utilizzo di mappe informative per i rischi del sistema urbano e per la formulazione di appropriate azioni di risposta è emergente infatti nella letteratura del climate change in ambito urbano (Rosenzweig et al.2011, EEA 2012), e sebbene il focus sia stato prevalentemente spostato sulle azioni di mitigazione¹¹⁴ si è rivelata crescente l'urgenza di indagare maggiormente le ripercussioni spaziali dell'adattamento nelle aree urbane (Carter 2015). Tale tendenza è rintracciabile nella crescente casistica di città che si stanno dotando di strumenti decisionali e di pianificazione per l'adattamento con una distribuzione geografica diffusa a scala globale¹¹⁵, declinando il framework dell' *UN Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), varata a Cancun (*Cancun Adaptation Framework*) nel 2010 che stabilisce lo stesso livello di priorità delle azioni di mitigazione anche per l'adattamento.

In Europa a partire dal 2013, quindici degli stati membri hanno adottato piani o strategie nazionali per l'adattamento (European Commission, 2013) esempi sono l'inglese *Climate Impacts Programme* e il *Klimzug initiative* in Germania, entrambe programmi comprensivi con l'obiettivo di costruire la capacità di adattamento al climate change attraverso molteplici tematiche come la gestione dei processi di adattamento, good practice e casi studi, coinvolgimento degli stakeholders (Carter 2015).

Tra le città pilota del progetto GraBs, Greater Manchester rappresenta un'esemplarità per lo sviluppo di adeguati strumenti conoscitivi delle vulnerabilità del sistema urbano, informativi di processi di pianificazione e progettuali transcalari resi possibile dalla recezione dei risultati di ricerca da parte di *decision makers* e *stakeholders* coinvolti nel progetto in maniera orizzontale. L'esperienza di Manchester parte dal lavoro di ricerca nell'ambito di EcoCities¹¹⁶, portato avanti dal 2008 che ha contribuito a creare una conoscenza interdisciplinare che ha messo a sistema le scienze climatiche e ambientale, la pianificazione e progettazione ambientale all'interno di una prospettiva socio-tecnica tesa a investigare gli impatti del climate change, le

¹¹⁴ riduzione emissioni climalteranti attraverso controllo energetico e uso di fonti rinnovabili, soprattutto nel settore dell'edilizia con misure per il retrofitting energetico

¹¹⁵ Greater Manchester, Rotterdam, Amburgo, HongKong, Santiago del Cile, Lima, Kaosiung

¹¹⁶ University of Manchester with property company Bruntwood, <http://www.adaptingmanchester.co.uk/about-ecocities>,

vulnerabilità e le risposte adattive nell'area metropolitana di Greater Manchester.

La tipologia di vulnerabilità indagata riguarda individui e infrastrutture rispetto ai fenomeni di flood e isola di calore urbana attraverso l'elaborazione di mappe costruite a partire da layer di base (infrastrutture sociali, civili, struttura della popolazione, spazi blu e verdi) ai quali sono sovrapposti layer complessi (fig. 3.7). La framework socio-tecnica del progetto è centrale per il posizionamento all'interno del dibattito sulle innovazioni tecnologiche e cambiamenti comportamentali, aspetto che spesso caratterizza la ricerca circa il climate change e le città (Guy, 2006).

La vulnerabilità è funzione dell'esposizione fisica¹¹⁷ e della sensibilità (dove sono considerate povertà, condizioni di salute, proporzione di bambini e anziani, popolazione straniera) mappata a partire dall'utilizzo di dati statistici e censuari nei quali i fattori in gioco sono stati selezionati con l'obiettivo di restituire le differenze sociali all'interno della comunità urbana e di contestualizzarle spazialmente (fig.3.8). Tali mappe congiuntamente a quella della caratterizzazione degli hazard e dei dati climatici costituiscono un fondamentale sistema informativo per l'Adaptation Plan di cui Manchester è dotato dal 2009¹¹⁸.

¹¹⁷ popolazione che vive al terzo piano o più alto, popolazione che vive ai piani terra o interrati

¹¹⁸ Climate Change Action Plan, Manchester: a Certain Future (MACF), riconosce come azioni prioritarie: Homes and Buildings, Lifestyle and leisure, Education and promotion, Innovation, Transportation and Infrastructure (Greater Manchester, 2009)

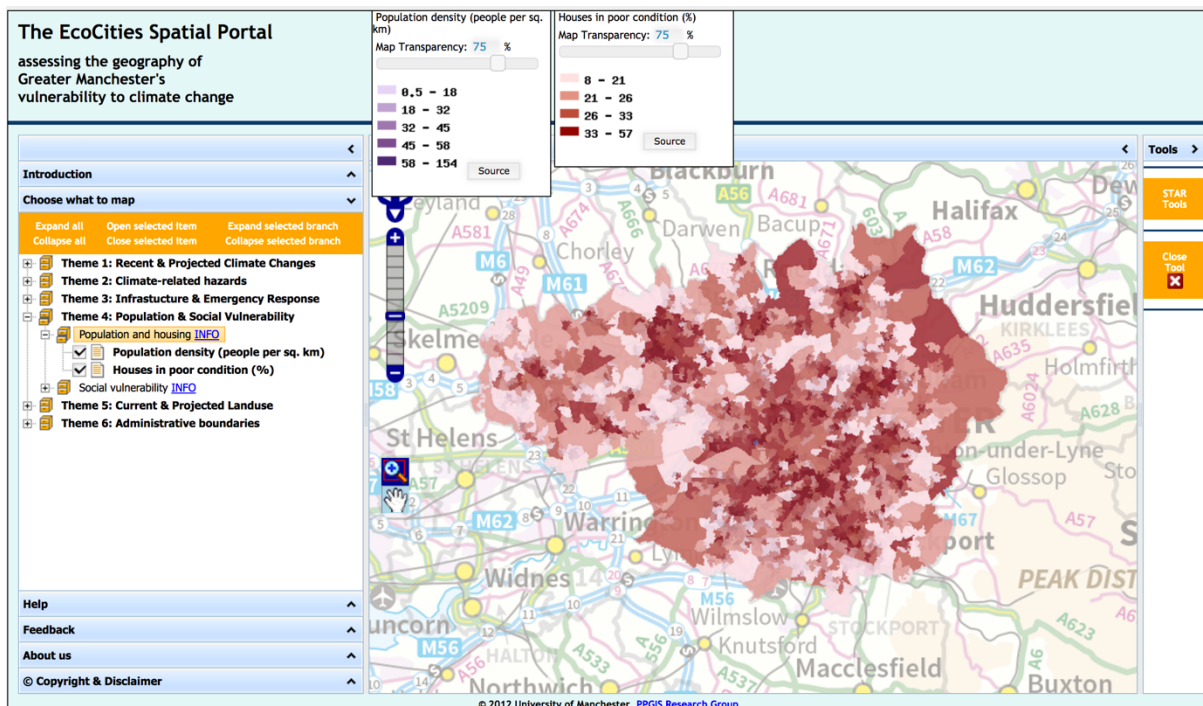


Fig.3.7. Mappa di alcuni layer di base per lo studio della vulnerabilità di Greater Manchester al pluvial flood, costruita su indicatori riguardanti densità di popolazione e condizioni strutturali delle abitazioni disponibile sul portale online EcoCities Spatial Portal

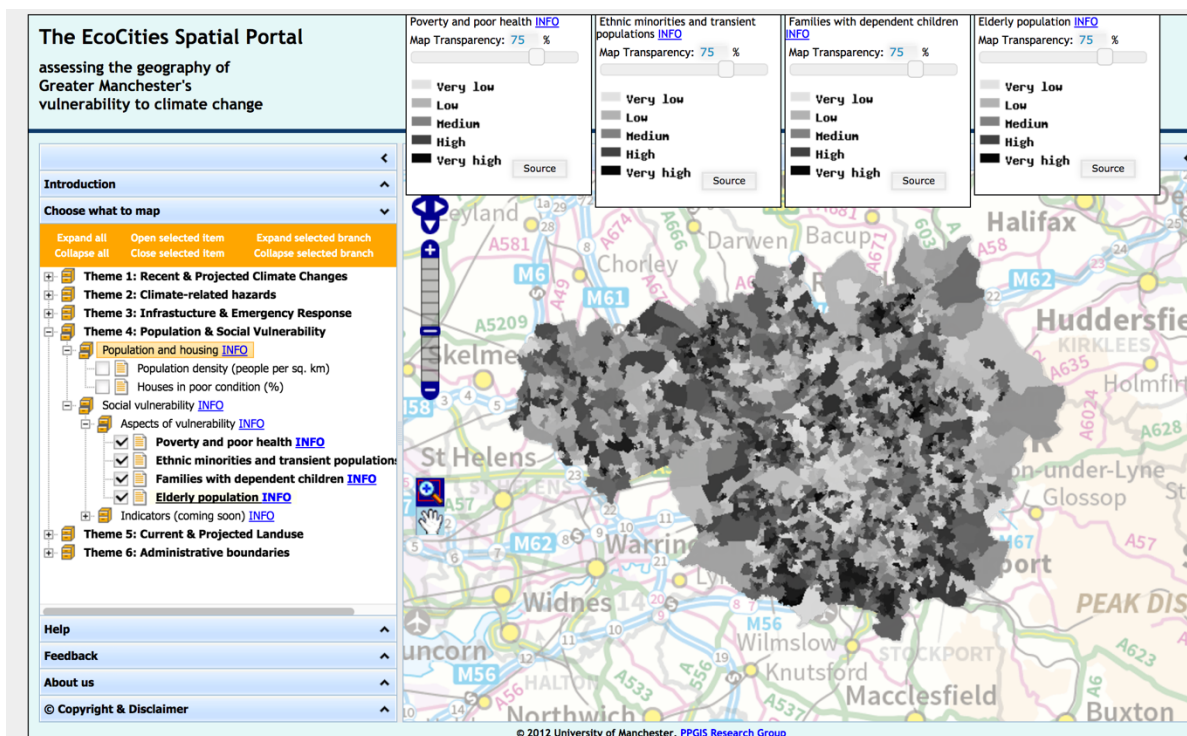


Fig.3.8. Mappe della vulnerabilità di Greater Manchester al pluvial flood, costruita su indicatori riguardanti le caratteristiche della popolazione, disponibile sul portale online EcoCities Spatial Portal.

È importante sottolineare come lo strumento conoscitivo della mappa si accompagni all'elaborazione di appropriate strategie e all'elaborazione di scenari (*green scenarios*) in cui è possibile individuare i pattern per la trasformazione urbana in chiave resiliente e adattiva. A partire dallo studio delle superfici, della capacità di evapotraspirazione, calcolo del run-off, temperatura delle superfici resi disponibili da uno strumento interattivo (*STAR tool*)¹¹⁹, vengono modellati tre scenari (fig. 3.8) di adattamento differenti ognuno analizzato in base a opportunità e barriere (*Business as usual*, *Deep green scenario*, *High development scenario*) con la finalità di identificare la migliore configurazione non solo dal punto di vista ambientale (riduzione *climate change hazard*, miglioramento del microclima, qualità della vita e dei servizi ecosistemici) ma anche secondo considerazioni socio-economiche (Carter et. al 2015, Kazmierczak 2010).



Fig. 3.8 Simulazione degli scenari di adattamento per Manchester discussa da (Carter et. al 2015)

Gli scenari formulati a partire dalla *Green and Blue Infrastructure Strategy*¹²⁰, prevedono l'introduzione di vegetazione, superfici permeabili, bacini di ritenzione, tetti verdi (cfr. Cap II) come misure di adattamento da essere promosse a scala di quartiere attraverso il coinvolgimento diretto della comunità locale¹²¹.

¹¹⁹ <http://maps.merseyforest.org.uk/grabs/>

¹²⁰ Nel 2013 il climate change action plan, Manchester: a Certain Future (MACF), è stato aggiornato dal MACF Steering Group e dagli stakeholders cittadini. Il piano per il periodo 2013-2015 ha sviluppato la Green and Blue Infrastructure strategy per Manchester attraverso il coinvolgimento collettivo della città verso l'attenzione per le questioni di miglioramento ambientale e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

¹²¹ Una delle task della strategia prevede il "Delivering the Vision at Neighbourhood Level", ovvero il veicolare

Grazie allo strumento informativo STAR tool è possibile infatti scendere alla scala di quartiere per la valutazione delle temperature superficiali e superficie di run-off per differenti condizioni di usi del suolo (con e senza infrastrutture verdi) con l'obiettivo di implementare soluzioni mirate site-specific (fig.3.9) alla scala di progetto degli edifici e spazi aperti rendendo disponibili informazioni utili per progettisti, urbanisti, esperti e accademici.



Fig.3.9 Manchester Town Hall. Realizzazione di un tetto verde estensivo come progetto pilota per l'attuazione della Green Infrastructure Strategy

Le mappe di vulnerabilità congiuntamente a sistemi per il controllo ambientale provvedono ad informare le decisioni progettuali che per essere efficacemente adattive necessitano di includere valutazioni appartenenti a diverse scale e ad ambiti sia socio-ecologici che socio-tecnici. Questa prospettiva diventa maggiormente riconoscibile negli studi sulla vulnerabilità urbana al climate change che stanno interessando alcune città sudamericane (Heinrichs et al. 2013) come nel

alla comunità la visione di uno scenario di sviluppo focalizzato sulle infrastrutture blu e verdi come opportunità e multi-benefit.

caso di Santiago del Cile, dove all'interno del *Climate Adaptation Santiago* (CAS)¹²², dove attraverso il downscaling dei modelli climatici si valutano gli impatti sul settore dell'energia e dell'acqua rispetto ai fenomeni di flood e ondate di calore. Le vulnerabilità sono analizzate secondo un approccio socio-spaziale per sviluppare misure di adattamento chiave per i settori dell'energia, dell'acqua e uso del suolo attraverso un processo partecipativo. Gli studiosi utilizzano una concettualizzazione della vulnerabilità urbana come specchio di una complessità dovuta alle interdipendenze di varie sfere nella iterazione tra vita urbana e ambiente. Al concetto di vulnerabilità urbana concepita come livello al quale individui, infrastrutture e beni fisici sono esposti o suscettibili nell'ambiente urbano ad hazard ambientali, viene affiancato quello di frammentazione socio-spaziale (Krellenberg et al. 2014). Tale concetto è relativo a criteri come l'accessibilità ai servizi di base, condizioni fisiche delle abitazioni, densità di popolazione, copertura di vegetazione esistente, livelli di permeabilità dei suoli. La frammentazione è valutata con la finalità di collegare caratteristiche socio-spaziali all'interno della vulnerabilità urbana al cambiamento climatico. I risultati della ricerca sono basati su una metodologia che usa una procedura statistica per raggruppare le unità spaziali in accordo a delle variabili che portano alla definizione di cluster. Il legame tra frammentazione socio-spaziale e vulnerabilità residenziale è ricostruito individuando delle aree hot-spot per assottigliare l'analisi alla microscala (quartiere, isolato, singole proprietà) per costruire un sistema informativo di base sul quale determinare le opportune strategie di adattamento.

Nello scenario di ricerca attuale si riscontra una notevole varietà di approcci alla vulnerabilità e all'elaborazione di una restituzione spaziale attraverso le mappe, frutto dei differenti orientamenti e della eterogeneità delle discipline in gioco nonché della complessità del sistema urbano. Alcuni aspetti possono essere considerati chiave per la declinazione nell'ambito della progettazione ambientale delle tematiche del climate change e della vulnerabilità e per la formulazione di appropriate misure di progettazione adattiva mirate alla resilienza:

- il riferimento ad un framework socio-tecnico sia per la scelta degli aspetti analitici che per quelli processuali e progettuali.
- il collegamento tra le sfere sociali e ambientali nella valutazione della vulnerabilità a livello spaziale, con la relativa attenzione al sistema urbano come complesso poiché fatto

¹²² Progetto di ricerca coordinato dal Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ nella framework dell'International Climate Initiative (IKI), <http://www.ufz.de/climate-adaptation-santiago/>

di interazioni dinamiche e di interdipendenze all'interno dell'habitat costruito tra componenti eterogenee (individui, comunità, ecosistema, istituzioni)

- l'approccio sistemico proprio della progettazione ambientale diventa orientativo nella ricerca e nella sperimentazione riferendosi a processi transcalari e multilivello, tipici dello studio del climate change in ambito urbano.
- la priorità dello sviluppo di opportuni sistemi informativi per la progettazione adattiva che tengano insieme il livello di analisi e conoscenza, il livello previsionale e strategico e quello progettuale.

3.6 Sostenibilità e progettazione ambientale in chiave socio-ecologica e socio-tecnica

Per supportare le città nel processo di trasformazione verso la sostenibilità urbana e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la transizione dalle vulnerabilità alla resilienza diventa un percorso chiave sia dal punto di vista concettuale che a livello di azione (Chelleri et. Al 2012, IPCCP 2014). I principi della resilienza difatti così come sottolinea Campanella (2006) insieme ad altri studiosi appartenenti al campo del *disaster risk management* collimano con la capacità del sistema urbano di trasformarsi a partire dalle endogene capacità sociali di ricostruire sé stesso.

La dimensione multi-disciplinare della resilienza urbana così come elaborata da Chelleri et. al 2012, Olazabal et. al 2012 attiene all'integrazione della sfera socio-ecologica con quella socio-tecnica (cfr. I Cap.), rimandando all'idea che la necessità di adattamento urbana ai cambiamenti climatici dei sistemi socio-ecologici comporta l'affrontare significative trasformazioni socio-tecniche e comportamentali (Chelleri et al. 2012).

Tale integrazione seppure si dimostra essere necessaria poiché è riconosciuta l'influenza della tecnologia sulla resilienza, è tuttavia di nascente attenzione e ha come base la considerazione simile dei sistemi socio-tecnici e quelli socio-ecologici, interpretati come complessi, dinamici, multiscalarari, auto-adattivi, con attenzione ad una governance adattiva per la resilienza dei sistemi socio-ecologici e ad una gestione di transizione per la sostenibilità dei sistemi socio-tecnici (van der Brugge and Van Raak 2007). Tenzialmente tutte le tecnologie si relazionano al mondo naturale e alla gestione delle risorse, provvisione dell'energia e assimilazione degli scarti e nella prospettiva dei sistemi socio-ecologici sono concepite come fattori esogeni che però inevitabilmente finiscono con l'avere conseguenze su questo tipo di sistemi andando a evidenziare come la resilienza sia influenzata dalle dinamiche dello sviluppo tecnologico (Smith et al. 2010). Negli studi di Smith e Stirling (2010)¹²³ è messo in luce come nonostante molteplici differenze di approccio, obiettivi e questioni di ricerca nel campo della resilienza dei sistemi socio-ecologici e in quella della sostenibilità della transizione socio-tecnica, un particolare focus è costituito dai processi di governance per l'adattamento inerenti

¹²³ Smith A., Stirling A., The politics of social-ecological resilience and sustainable socio-technical transitions. *Ecology and Society* 15, 11 (2010).

alla sfera politica della sostenibilità.

Nell'ambito della progettazione ambientale, storicamente orientata all'introduzione nel progetto di architettura e nel progetto urbano degli input di tipo ambientale (Losasso 2016) e incorporata all'interno della disciplina della Tecnologia dell'Architettura (Schiaffonati et. al 2011) la ricomposizione della sfera socio-ecologica e socio-tecnica nello studio e nella proposizione di opportune misure per la resilienza del sistema urbano può essere resa possibile da un bagaglio culturale consolidato in grado di "declinarsi nelle dimensioni multiscalarari della *governance* di processi decisionali complessi" (Schiaffonati et. al 2011) e nell'individuazione di tecnologie appropriate come portatrici di valori contestuali (Cangemi 1988) e indicatore della resilienza interna degli interventi progettuali (Rigillo 2015).

L'appropriazione da parte della disciplina di un orientamento socio-tecnico¹²⁴ rappresenta una riconferma della "direzione culturale nella concezione dell'habitat, non limitata ai soli aspetti fisico- formali, ma attenta alle determinazioni immateriali del progetto e orientata a un'idea di sostenibilità` ambientale e socio-economica" imprescindibilmente coniugata con le dinamiche dell'innovazione produttiva e con la trasformazione del quadro istituzionale (Schiaffonati et. al 2011).

Per approccio socio-tecnico nel campo della progettazione ambientale si intende riprendere la chiave interpretativa della sostenibilità dell'ambiente costruito e della tecnologia delineata da S.Guy and S. Moore¹²⁵. Per questi studiosi sia la tecnologia che la nozione di sostenibilità sono concetti contestati che rivelano l'importanza nell'esplorare il contesto sociale nella formulazione di innovazioni ambientali nel settore dell'architettura e in particolare in quello della progettazione ambientale. La nozione di tecnologia è usata non solo per individuare "gli artefatti associati all'architettura sostenibile-collettori solari, sistemi di riciclo dell'acqua-ma il sapere richiesto per costruire e usare tali artefatti, come anche le pratiche culturali che implica. [...] L'artefatto tecnologico e nel caso dell'architettura l'edificio, è un assemblaggio di ideologie, calcoli, sogni, compromessi politici. Viste in questo modo le tecnologie non sono meri dispositivi efficienti o pratiche orientate all'efficienza, ma includono il loro contesto poiché esso

¹²⁴ Per approccio socio-tecnico si fa riferimento alle teorie elaborate da Pinch, Bijker, Huges (1984) nel campo della STS (Science and Technology Studies), in cui la tecnologia è studiata come costruito sociale e nei suoi impatti sui sistemi sociali. La città, è in tale ambito concepita come un assemblaggio di artefatti spaziali modellati da attori ed istituzioni (Guy e Coutard, 2007). Il riferimento a tale campo del sapere è declinato negli studi sul Water Sensitive Urban Design da Brown e Wong (2008), cfr. Cap II.

¹²⁵ Guy, S., & Moore, S. (2004). *Sustainable Architectures: Cultures and Natures in Europe and North America*.

è incorporato nel progetto e nell'inserimento nel sociale (Feenberg 1999)"(Guy&Moore 2004). Le limitazioni riscontrate nella sostenibilità in architettura basate sulle performance e su interpretazioni ideologiche vengono rintracciate per comprendere come il concetto di "sostenibile" applicato alle tecnologie della progettazione ambientale non sia precostituito ma frutto di un contesto fisico e sociale specifico, in cui l'ambiente costruito è concepito come un ibrido complesso che nasce in risposta alle necessità degli attori coinvolti nella sua realizzazione. All'interno della sostenibilità in architettura, argomentano Guy e Moore (2004) si nascondono una pluralità di tecnologie e di approcci progettuali diversi, supportati da differenti interpretazioni del concetto stesso di sostenibilità e su cosa essa significhi in architettura (la sostenibilità come concetto contestato). Tuttavia la predominante concezione è quella di individuare la sostenibilità in architettura nella configurazione strutturale degli edifici o nell'innovazione tecnologica. Riflettendo l'assunzione della scienza positivista come strumento di conoscenza e di comprensione dell'ambiente, tale predominanza tecnicista ignora completamente la questione sociale implicata nella pratica della architettura sostenibile. Il consenso si crea intorno all'assunto che attraverso un processo di standardizzazione si omologano le condizioni locali particolari e le forme di sapere locale in quello che viene definito realismo ambientale (Cook and Golton 1994).

Il concetto di architettura sostenibile come non assoluto ma relativo alle istanze e agli individui si rivela nella percezione della severità e dalla pericolosità dei rischi ambientali in risposta dei quali nasce. Differenti percezioni della questione ambientale, infatti derivano dai gruppi di potere, istituzioni, individui, facendo dei *green buildings* e delle tecnologie sostenibili dei costrutti sociali. Ne consegue la proposta di un quadro interpretativo che nasce dalla produzione sociale dello spazio, del luogo e dell'ambiente superando la concezione dell'ambiente costruito come pure entità fisica, per analizzare le logiche alla base di diverse tipi di architettura sostenibile in cui vengono considerati: fonti del sapere ambientale attraverso cui si conosce e comprende l'ambiente; scelte tecnologiche; strategie progettuali, forme specifiche dell'*environmental place making* (Guy and Moore, 2001).

La traiettoria prospettata è quella del riconoscimento che sia la nozione di performance che la promozione di specifici valori ambientali nascono da uno scenario contestuale come prodotto del processo sociale (Guy e Moore 2004). "Una prospettiva che invita a ripensare il concetto di performance, dando al termine un valore propositivo, attivo, tutto interno al progetto: performance come prodotto originale, adeguato al contesto e funzionale a mediare la

condizione complessa dell'intervento (fattori ambientali, aspettative sociali, interessi politici ed economici, risorse e mezzi di intervento), rinnovando la nozione di *tecnologia appropriata* (Gangemi, 1988) come indicatore della resilienza interna dell'intervento; performance come valore provvisorio, locale, funzionale agli scenari identificati come possibili e opportuni" (Rigillo 2015).

Progettare per la resilienza, nell'ottica di una trasformazione sostenibile dell'ambiente significa pertanto partire dalle vulnerabilità del contesto per comprendere i punti fragili sui quali intervenire per rafforzare la capacità di risposta e la capacità adattiva, considerando il progetto tecnologico e ambientale in chiave sistemica e olistica (Dierna 1995) come interpretativo e riflessivo del contesto in cui nasce. La pratica globalmente diffusa del trasferimento di strategie e di soluzioni tecnologiche considerate efficaci per l'adattamento richiede di essere criticamente affrontata poiché proprio nell'ottica della resilienza urbana come equilibrio tra sistema socio-ecologico e socio-tecnico è indispensabile adattare le informazioni globali alle aspettative ed usi locali, combinandole con specifiche condizioni climatiche, materiali e tecnologie frutto dei modelli culturali e sociali (Cole e Lorch 2003).

Caso Studio#3

#3. LIMA: vulnerabilità socio-ambientali e WSUD



Fig. # 3.1 Fenomeno di pluvial flood a Lima, 16-03-2017. (Rodrigo Abd / AP,<http://www.nbcnews.com/slideshow/heavy-rains-flood-desert-capital-peru-n735311>)

La città di Lima è oggetto di numerosi studi, progetti di ricerca mirati ad indagare le vulnerabilità climatiche legate alla risorsa acqua in particolare modo i nessi tra accessibilità e disponibilità alla risorsa, condizioni di povertà abitativa e cambiamenti climatici, percezioni dei rischi de parte delle fasce più vulnerabili della popolazione¹²⁶. I rischi climatici che Lima si troverà ad affrontare sono legati alla siccità e all'intensificarsi di eventi estremi (fig.#3.1) esacerbati sia dalle condizioni di scarsità idrica, crescita della domanda legata alla popolazione in aumento, elevate percentuale di acque reflue non depurate (Schutze et. al 2010). Tale tipo di scenario climatico legato alla risorsa acqua è correlato alla mancanza di approvvigionamento idrico e di collettamento delle acque reflue che caratterizza le parti periferiche dell'area metropolitana, dove i fenomeni di informalità degli insediamenti e le condizioni di povertà creano le maggiori vulnerabilità sia sociali che ambientali.

Lo studio portato avanti dal progetto di ricerca LiWa project ("Sustainable Water and Wastewater Management in Urban Growth Centres Coping with Climate Change - Concepts for Lima Metropolitana (Perù) – Lima

¹²⁶ Caso Inserito nel Database UCCRN, ARC3-2 Case Study Docking Station Data, (Miranda L. Forum Cities for Life).

Water”, 2008-2013), finanziato dal German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), coinvolge numerosi atenei sia peruviani che tedeschi, la compagnia locale di gestione dei servizi idrici SEDAPAL e il settore delle NGO locali (Eisenberg et al. 2013).

In tale ambito e in concertazione con la municipalità di Lima si è inteso sviluppare un bagaglio conoscitivo sugli impatti locali dei cambiamenti climatici, sui fabbisogni idrici futuri e sulla gestione integrata della risorsa acqua con la finalità di elaborare strategie per la pianificazione a scala urbana per la gestione sostenibile dell'acqua nella prospettiva dell'adattamento da far confluire in un Action Plan per una programmazione a lungo termine (Action Plan for sustainable water management for Lima and Callao) stipulato nell'Aprile del 2013 (Schütze et.al 2015). I risultati di tale progetto hanno portato alla creazione di modelli di simulazione per gli scenari, all'individuazione di una strategia specifica di politica urbana (Lima Ecological Infrastructure Strategy, LEIS) e alla sperimentazione di nuove forme di governance e di partecipazione con il coinvolgimento degli stakeholders interessati nel processo di decision making.

I risultati di maggior interesse soprattutto dal punto di vista della proposizione di misure adattive riguarda la strategia per le infrastrutture ecologiche (LEIS), che ha come centrale l'approccio del WSUD e viene articolata in tre prodotti:

- LEIS-principles: attraverso un processo di partecipazione come parte della Lima Metropolitan development strategy, i principi LEIS sono formulati per l'applicazione del WSUD nella regolamentazione e nelle politiche urbane
- LEIS-tool: è uno strumento per la pianificazione che serve a quantificare la domanda e le potenzialità per il riuso dell'acqua che supporta il processo di implementazione del WSUD e della progettazione di misure adattive per gli spazi aperti
- LEIS-manual: è un manuale per le misure specifiche di WSUD per le aree verdi che applica i concetti di decentralizzazione per il trattamento delle acque reflue e raccolta di acqua piovana per l'uso a scopo irriguo.

La sinergia tra la ricerca e i partner locali ha condotto all'introduzione della LEIS nel Concerted Regional Development Plan 2012-2025 sviluppato dal Metropolitan Planning Institute (IMP) come documento vincolante e lo sviluppo della progettazione concettuale del parco fluviale di Chuquitanta, area test del progetto LiWA per lo sviluppo della LEIS è stato incluso nel piano finanziario dell'autorità locale che ha in gestione il Parco. La strategia per le infrastrutture ecologiche è inoltre usata dalle autorità locali come modello per la progettazione degli spazi aperti e come base per lo sviluppo dell'Urban Development Plan a livello metropolitano (Eisenberg et al. 2013).

La criticità maggiore che la strategia sviluppata cerca di affrontare riguarda le condizioni di elevato degrado ambientale causate dalla mancanza dei servizi urbani di base come l'approvvigionamento di acqua potabile, lo scarico e il trattamento delle acque reflue, servizi completamente assenti nei quartieri dove l'espansione degli insediamenti informali è prevalente. La concezione della città come mosaico diventa quindi peculiare per la

delineazione di unità spaziali alla mesoscala definite come idro-unità urbane (*Hydro Urban Units*), per la combinazione di funzioni urbane delle aree verdi pubbliche con l'integrazione del ciclo dell'acqua, attraverso la progettazione di appropriate misure *water sensitive*. La concezione di tali unità cerca di dare risposta alla frammentarietà e la disomogeneità del tessuto urbano, alla mancanza di informazioni univoche sulle caratteristiche della proprietà, che combinate con la debolezza delle istituzioni metropolitane per la pianificazione la storica indipendenza dei distretti municipali e l'organizzazione settoriale per le problematiche sociali, infrastrutturali e spaziali costituiscono una mancanza di visione organica per i piani di sviluppo della città di Lima (Eisenberg et al. 2013). Le idro-unità urbane sono concepite per introdurre l'infrastrutturazione ecologica all'interno del denso tessuto urbano puntando alla protezione e al rafforzamento degli usi agricoli, al miglioramento e alla valorizzazione dei servizi ecosistemici, alla trasformazione di aree ad elevato rischio in parti dell'ossatura ecologica, all'introduzione di una progettazione *water sensitive*. Le informazioni considerate per la formulazione delle unità riguardano: topografia, disponibilità di risorsa acqua e caratteristiche (naturale-antropica), densità di popolazione e crescita, pattern spaziali, spazi aperti e funzioni ecologiche. Tale metodologia evidenzia l'importanza per la definizione di scenari di adattamento del riconoscimento della relazione tra struttura urbana, disponibilità e fonti d'acqua e più genericamente con la gestione della risorsa idrica (fig#3.2).

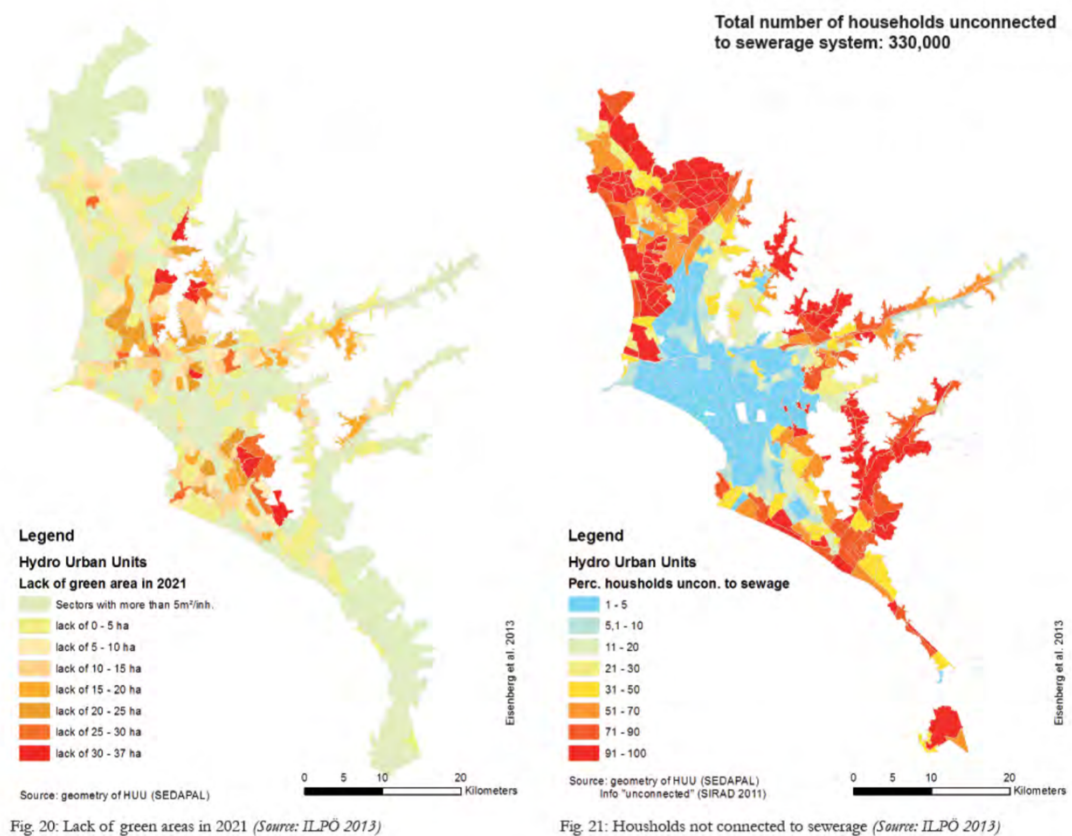


Fig.3.2 #_Caratteristiche idriche ed ecologiche delle Idro-unità urbane: mancanza di aree verdi e percentuale di abitazioni non connesse al sistema fognario (Eisenberg et al. 2013).

Oltre a studi preliminari molto dettagliati sulle attuali caratteristiche idriche di Lima, sulle aree verdi e superfici ecologicamente efficaci, nella parte manualistica vengono offerte una serie di misure catalogate con riferimento a condizioni spaziali tipo e tipologia di intervento water sensitive (come aree per il trattamento delle acque reflue, bacini di ritenzione, aree per la protezione dagli allagamenti). Il progetto LiWA attraverso l'elaborazione di progetti piloti in concertazione con gli stakeholders istituzionali e i partner locali è riuscito ad introdurre una metodologia partecipativa attraverso l'utilizzo dello strumento del workshop con la comunità locale tenutisi in varie parti della città nel periodo 2011-2013. Tali workshop sono stati inclusi come input nel Regional Joint Development Plan 2012-2025 in Lima (PRDC) che ha individuato circa 30 processi di sviluppo attivi nell'area metropolitana relativi alla acqua e alle infrastrutture per la gestione delle acque reflue, 3 dei quali sono connessi con progetti pilota della LEIS e ai topic della vulnerabilità, acqua, governance e ecosistemi.



Fig.# 3.3 Workshop per la costruzione di un raingarden: Summer School *Lima Beyond The Park* (2012)

Il processo partecipativo favorito dai partner accademici attraverso esperienze di *service learning* per gli studenti (fig#3.3) ha condotto alla realizzazione di prototipi alla microscala disseminati in diversi tipi di contesti spaziali e con diverse funzioni (raingarden, sistemi per la raccolta di acqua piovana, irrigazione di orti e aree verdi, canali di deflusso) e al compimento di un progetto dimostratore in un' area giochi per bambini all'interno di un progetto più esteso di riqualificazione fluviale per il bacino del fiume Chillón (Projects towards a Water-Sensitive Future in the Lower Chillón River Watershed). L' *Ecological water treatment park* per la comunità di La Florida II nell'antica area agricola di Chuquitanta (fig.#3.4), dove persiste un network di antichi canali per l'irrigazione, ha previsto l'integrazione di un sistema di fitodepurazione a flusso verticale per il trattamento delle acque inquinate dell'adiacente canale di San Jose usato ancora oggi per l'irrigazione, con aree ricreative di un parco dedicato ai bambini. La realizzazione del parco attraverso un processo progettuale partecipato è stata supportata dalla

comunità La Florida II, dall' Comitato di Irrigazione di Chuquitanta e dall'Ufficio per i Servizi Pubblici e Gestione Ambientale della Municipalità di San Martin de Porres. I risultati ottenuti attraverso i dispositivi a microscala e il progetto pilota principale di La Florida II, hanno prodotto un'implementazione del WSUD a scala locale e all'introduzione dei principi di WSUD sia nelle politiche urbane, nei progetti di riqualificazione delle aree verdi sia a livello della comunità, sviluppando conoscenze locali e favorendo l'accettazione delle misure attraverso una sensibilizzazione per un uso più consapevole della risorsa. L'esperienza di Lima è significativa di una transizione *water sensitive* secondo modalità innovative rispetto alla gestione delle vulnerabilità socio-ambientali attraverso la creazione di strumenti appropriati alle condizioni del tessuto urbano, sociale e istituzionali locali.

Fig. # 3.4 Parque de los niños La Florida II-Chuquitanga: playground integrato con la vasca per la fitodepurazione (50m²) per il trattamento delle acque del canale San Jose. (Eisenberg et al. 2014).



PARTE II | CASO APPLICATIVO

4 |

**PROPOSTA METODOLOGICA PER L'APPLICAZIONE DEL
WATER SENSITIVE URBAN DESIGN A NAPOLI EST**

4.1 Inquadramento del caso studio dell'area Est di Napoli

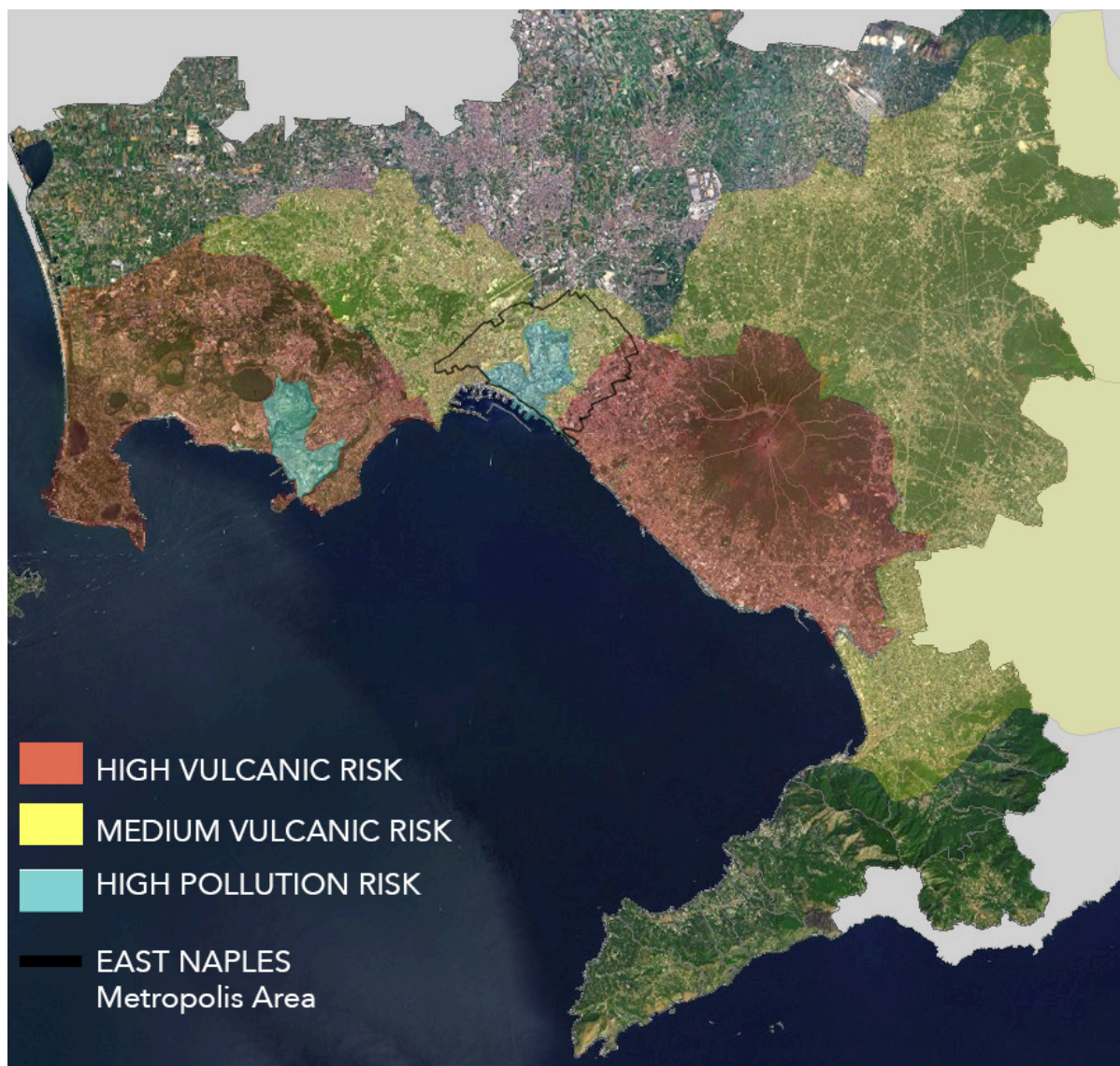


Fig. 4.1 Mappe della provincia di Napoli: in evidenza aree con rischio antropico (Area S.I.N. di Napoli Est e di Bagnoli), zone di rischio geo-fisico (elevata pericolosità zona rossa, pericolosità media zona gialla), perimetro area di studio Progetto Metropolis

Nei centri urbani di tutto il mondo gli impatti dei cambiamenti climatici sono crescenti e il cambiamento climatico non riguarda più un altrove esotico e lontano ma una realtà quotidiana e vicina di cui i fenomeni di ondate di calore e allagamenti ne sono le manifestazioni più evidenti anche nelle città Italiane, Napoli inclusa.

Le fasce più deboli della popolazione e le aree maggiormente a rischio sono quelle di elevata vulnerabilità sociale e ambientale, di cui l'area Est di Napoli rappresenta un caso

esemplificativo. Le profonde trasformazioni urbane degli ultimi quaranta anni, hanno cambiato il volto dei quartieri periferici della città di Napoli, segnando inevitabilmente le sorti dell'intera città, andando a configurare un paesaggio post-metropolitano in cui quartieri di nuovo sviluppo, aree industriali dismesse e residui di agricoltura periurbana coesistono in un territorio frammentato e complesso.

Napoli Est, da palude agricola a zona industriale inquinata e area di espansione post-terremoto rappresenta un caso emblematico di tali trasformazioni dove l'elevato rischio antropico dell'area S.I.N. e quello vulcanico con l'incombente confine della zona rossa fanno di questa parte di territorio un'area stressata definibile come *disaster prone area* (area soggetta a disastri), dove sul delicato ecosistema della zona umida è intervenuto un processo di urbanizzazione disomogeneo e caotico.

A scala locale infatti diventa maggiormente chiaro come il nesso tra le alterazioni dei sistemi ecologici e sociali e l'attuale mutato scenario climatico siano influenzati dalle caratteristiche intrinseche del tessuto urbano (tipologie costruttive, morfologie degli insediamenti, rete infrastrutturale e ambientale, servizi, qualità e tipologia degli spazi aperti) e dalle sue trasformazioni interconnesse alle dinamiche sociali, economiche e culturali del territorio.

Il quartiere di Ponticelli è assunto come caso applicativo che racconta con i suoi paesaggi fatti di Vesuvio e serre, infrastrutture incomplete e opere d'arte, casali e case popolari, baracche e parchi privati, una storia complessa dove la simbiotica coesistenza con la natura che ha caratterizzato questa fertilissima area agricola per millenni scompare ingoiata dalla forza della modernità e da un governo del territorio fatto di logiche politiche poco attente alle condizioni di fragilità degli abitanti.

La resilienza, ovvero la capacità di risposta ai crescenti stress climatici e la capacità di adattamento, di un quartiere come Ponticelli è determinata dalla sua storia, dalla sua comunità e dipenderà da tutte le decisioni politiche e di pianificazione che interverranno per rigenerare un tessuto urbano, ecologico e sociale altamente compromesso.

4.1.1 Il caso pilota di Napoli Est nella ricerca Metropolis-Metodologie e Tecnologie integrate e sostenibili per l'adattamento e la sicurezza dei sistemi urbani

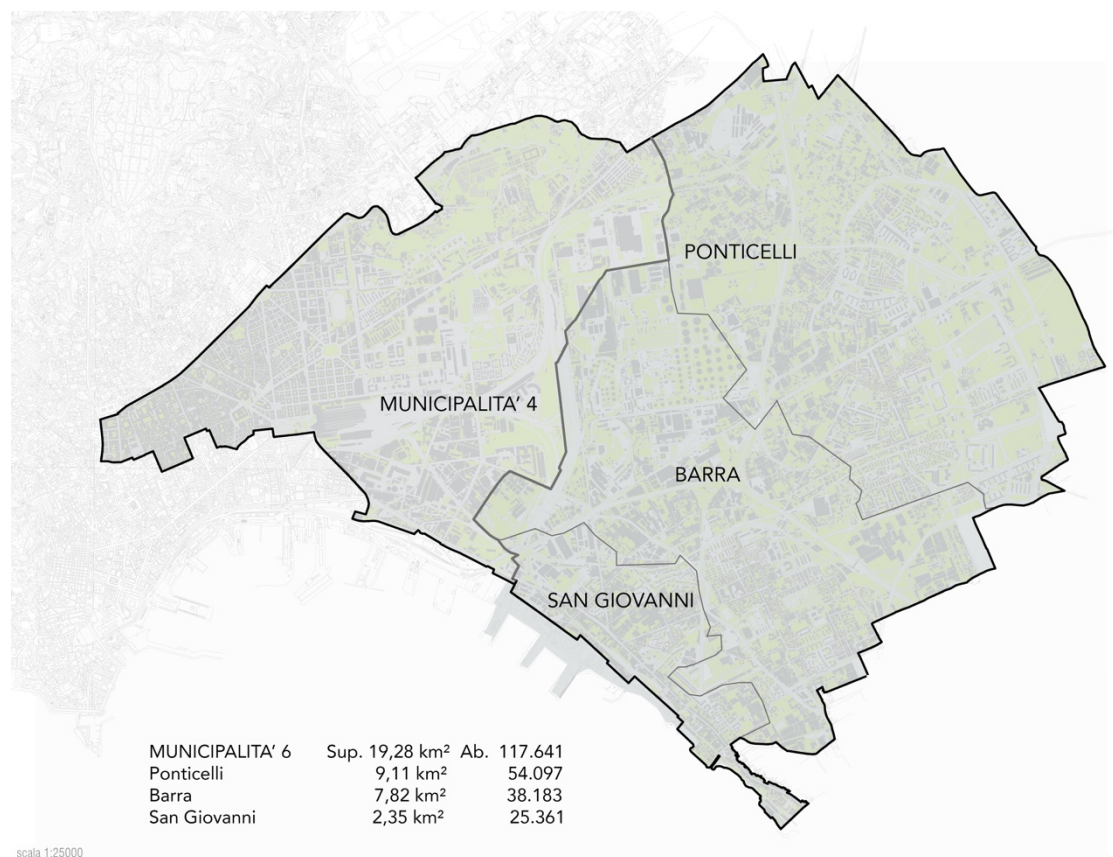


Fig. 4.2 Mappa dell'area est: perimetro di studio del Progetto Metropolis, Municipalità 6 e parte della Municipalità 4.

Sull'area Est di Napoli, in particolare è in corso il Progetto di ricerca "METROPOLIS - Metodologie e Tecnologie integrate e sostenibili per l'adattamento e la sicurezza dei sistemi urbani", nell'ambito del Distretto ad Alta Tecnologia per l'Edilizia Sostenibile della Regione Campania STRESS S.c.a.r.l., che opera sul territorio regionale campano attraverso la collaborazione tra le Università di Napoli Federico II e del Sannio con Centri di ricerca e partners industriali, con l'obiettivo di valorizzare i livelli di competitività ed innovazione nel settore delle costruzioni. Il Progetto mira a sviluppare strategie e tecnologie innovative per un sistema urbano sostenibile a partire dalla conoscenza delle sue componenti e dalla valutazione e mitigazione dei rischi naturali e antropici con riferimento al rischio integrato sismico, idrogeologico e ambientale. La proposta di strategie e soluzioni progettuali è finalizzata a simulare opportune scelte di rigenerazione urbana attraverso interventi di mitigazione e adattamento ai fenomeni di rischio naturale e antropico che introducano resilienza nel sistema urbano. Il gruppo di ricerca del DiARC - Dipartimento di Architettura dell'Università di

Napoli Federico II sta portando avanti la parte della ricerca relativa al rischio ambientale (cambiamenti climatici) con focus sui fenomeni di pluvial flood e ondate di calore, di cui si evidenzia un inasprimento nei sistemi urbani, tematiche attinenti alla progettazione ambientale nelle specifiche modalità operative multidisciplinari e multiscalari, secondo un approccio sistemico, processuale ed esigenziale-prestazionale (D'Ambrosio, Leone 2016). Nell'ambito del Progetto suddiviso in due fasi (fase di conoscenza e di elaborazione degli scenari di rischio e di adattamento), si è costruito un complesso quadro di conoscenze sullo studio degli impatti dei fenomeni climatici sull'ambiente costruito (zone a rischio allagamento, spazi aperti soggetti a discomfort termico, edifici con ridotto comfort termoigrometrico e con maggior fabbisogno energetico per la climatizzazione), usato come base per l'elaborazione di mappe di vulnerabilità all'ondata di calore e al pluvial flood per le componenti del sistema urbano (edifici e spazi aperti) e per la popolazione (D'Ambrosio, Leone 2016; D'Ambrosio, De Martino 2016). In relazione ai fenomeni di hazard indagati (ondate di calore e pluvial flood) dalla elaborazione delle mappe sarà possibile individuare: "le aree soggette ad allagamento con interessamento di piani terra e seminterrati; le caratteristiche fisiche che favoriscono condizioni di rischio allagamento e le ubicazioni in cui esso risulta più accentuato; l'incidenza sul rischio allagamento e sul comfort termico della distribuzione di diversi trattamenti delle superfici orizzontali e del loro grado di permeabilità; le aree maggiormente esposte al discomfort termico in relazione al trattamento degli spazi aperti e al comportamento termoigrometrico degli edifici; la correlazione fra concentrazione di fasce di popolazione debole e condizioni di discomfort termico (Åström et al. 2013); la correlazione fra concentrazione di fasce di popolazione a basso reddito e consumi energetici" (D'Ambrosio, Leone 2016).

I dati elaborati dal Progetto hanno costituito il bagaglio di conoscenza per il lavoro di ricerca oggetto della trattazione, attraverso cui leggere gli scenari di rischio previsti e la loro interrelazione con il sistema urbano e con le specificità del tessuto abitativo (tipologie costruttive, caratteristiche del sistema insediativo, componenti territoriali, ambientali, funzionali, dei patrimoni culturali e degli aspetti socioeconomici). Tale base è stata utilizzata in maniera critica per l'elaborazione delle ipotesi di ricerca circa la definizione di vulnerabilità socio-ambientale come vulnerabilità contestuale e circa la delineazione di un processo di transizione verso la *water sensitivity* come misura di adattamento a scala locale. L'approccio top-down del Progetto si è arricchito della sperimentazione metodologica rappresentato dal presente lavoro di ricerca e dell'inclusione di un approccio bottom-up per testare alcuni risultati

attraverso le esperienze del laboratorio di ricerca partecipata “SmartLab” e del Workshop “Cellule Socio-Tecniche Resilienti”.

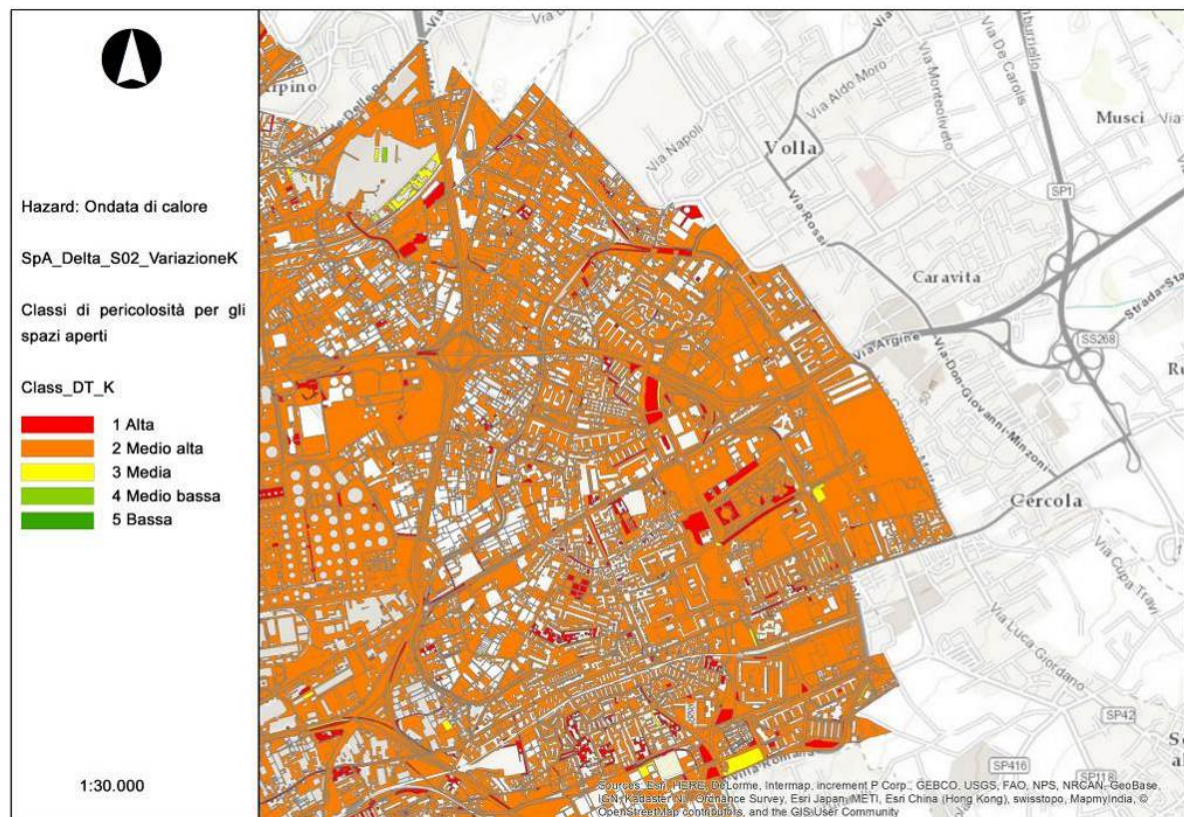


Fig. 4.3 Mappa tematica di *hazard* spazi aperti – scenario di previsione RCP 4.5 Ondata di calore di durata 31 gg (elaborazione Apreda C. Progetto Metropolis)

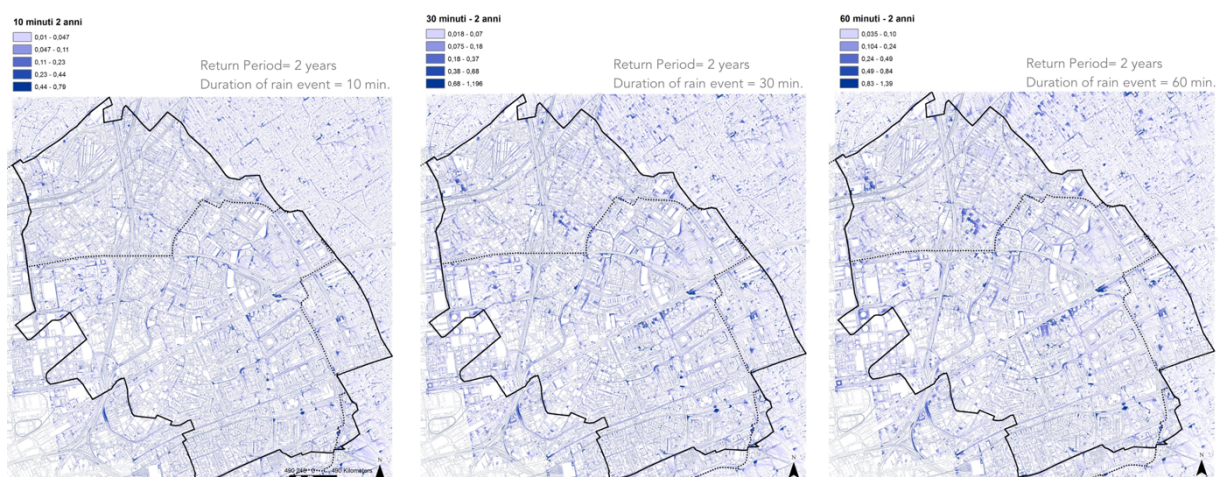


Fig. 4.4. Mappa tematica di *hazard* spazi aperti – Pluvial Flood (elaborazione Apreda C. Progetto Metropolis)

4.1.2 La sfida della resilienza in un quartiere post-disastro: il caso di Ponticelli

La lettura dell'area di studio data nel presente paragrafo è data dall'inquadramento del caso nell'ambito del Progetto di ricerca "Disaster City"¹²⁷, nell'ambito del quale il caso studio di Napoli est è stato investigato come esempio di intervento post-catastrofe, interessato attualmente da elevati fenomeni di rischio (sismico-vulcanico-antropico-cambiamento climatico).

L'area orientale di Napoli con le municipalità di San Giovanni a Teduccio, Ponticelli e Barra è stata il distretto più esteso incluso nel Piano Straordinario di Edilizia Residenziale (PSER), varato nel 1981 a seguito del terremoto dell'Irpinia del 1980 e il Piano di Zona di Ponticelli in particolare ha visto la realizzazione di 3.700 alloggi a monte dei 13.000 previsti dal piano varato per far fronte all'emergenza abitativa post-sismica.

Il progetto dei nuovi blocchi urbani per dare alloggio a 18.000 persone ha avuto una dimensione di intervento a vasta scala, accentuata dalla scelta delle tipologie edilizie e dall'utilizzo di tecnologie edilizie prefabbricate per accelerare le fasi di costruzione e sopperire l'immediato bisogno abitativo della popolazione come risposta politica alla situazione di emergenza. La metamorfosi di questa area generata dal nuovo stock di edifici è stata nella memoria degli abitanti più shockante del terremoto stesso, come rivelato dalle interviste agli abitanti del quartiere: da paesaggio agricolo e fertile piana umida, segnata fino a quel momento solo dagli insediamenti industriali di San Giovanni a Teduccio, l'ambiente costruito e naturale viene catapultato in una dimensione metropolitana cambiando in maniera definitiva la relazione tra il centro della città di Napoli e la sua cintura periferica.

A distanza di trentacinque anni dal terremoto del 1980, il quartiere di Ponticelli resta un esempio significativo del processo di ricostruzione e della gestione napoletana dell'emergenza. In questo quartiere le strategie messe a punto dal PSER (moduli abitativi temporanei, nuovi complessi residenziali, blocchi di completamento e recupero dei centri storici) sono ancora coesistenti e definiscono di fatto il carattere post-disastro del quartiere (Fig.4.6). Numerose criticità emergono dall'interazione delle morfologie urbane, tipologie abitative e uso degli spazi pubblici e privati, incompletezza della rete infrastrutturale e mancanza di servizi, stressando le

¹²⁷ "DISASTER CITY: Potentials for Risk Prevention, Emergency Resilience and Reconstruction Management in Cities facing Catastrophes", Research Project. Cooperation between Technische Universität Berlin and Politecnico di Milano, DAAD „Hochschuldialog mit Südeuropa“ Programm

dinamiche sociali ed evidenziando le limitazioni dell'intervento di sviluppo del quartiere così come inteso dal Piano di Zona.



Fig. 4.5 Veduta area dei blocchi residenziali del PSER innestati tra il centro storico di Ponticelli e le aree residuali agricole (Notiziario PSER, 1987).

Attualmente le principali criticità che caratterizzano l'area di studio possono essere lette come influenzate in maniera diretta e indiretta dagli interventi del PSER, dallo stallo dei vigenti strumenti urbanistici (Variante PRG, PRU):

- I moduli abitativi provvisori sono diventati un insediamento permanente (Parco Galeazzo)
- Mancanza di infrastrutture e di servizi pubblici causata dall'incompletezza delle reti pianificate e dalla non realizzazione dei piani e progetti vigenti sull'area, non fruibilità delle attrezzature realizzate (parchi, impianti sportivi, centri sociali) a causa della mancanza di un piano di gestione adeguato
- Frammentazione urbana (spaziale e sociale) determinata dal disegno urbanistico incompleto che favorisce l'emergere di fenomeni di segregazione intesa come chiusura

socio-spaziale per fasce di popolazione con differente estrazione sociale, determinata dalla contrapposizione dei blocchi del PSER a parchi di edilizia privata

- Elevato degrado strutturale e tecnologico dello stock di edilizia residenziale pubblica provocato dalla mancanza di manutenzione, modificazione dell'uso degli spazi da parte degli abitanti, dall'occupazione illegale del 40% degli alloggi, e dalla gestione del patrimonio di edilizia pubblica.
- Esacerbazione degli emergenti rischi ambientali, in particolare quelli climatici (ondate di calore e pluvial flood) e i rischi per la salute (presenza di siti inquinati), intensificati dal modello di trasformazione dell'area. Il distretto si è modificato negli ultimi cinquanta anni passando da area umida agricola strutturata sulle unità abitative e produttive dei *Casali* (tipologia storica di abitazione e produzione agricola), centro storico compatto a un'estesa zona residenziale con un'elevata percentuale di suoli impermeabili, mancanza di vegetazione e disuso dei sistemi tradizionali di drenaggio e accumulo (*parule* e *vasche*).

Nella prospettiva dell'approccio resiliente agli insediamenti urbani come sistema complesso che genera *risks traps* associati ai fenomeni di cambiamento climatico (Allen et al., 2015), lo studio di Ponticelli come area segnata spazialmente, socialmente e culturalmente dall'intervento post-terremoto, i progetti realizzati dallo PSER possono essere investigati per interpretare i fallimenti (architettonico, sociale e politico) di un intervento post-disastro e per configurare una possibile transizione verso un quartiere più resiliente e sostenibile.

Le peculiarità culturali e socio-economiche del tessuto del quartiere e la loro interrelazione all'interno dell'ambiente costruito sono studiate per la costruzione di un bagaglio di conoscenze non solo per la comprensione delle dinamiche di post-emergenza ma soprattutto per la ricognizione delle attuali vulnerabilità socio-ambientali generate principalmente dall'intervento post-terremoto che inaspriscono e intensificano gli odierni rischi (in particolare quelli legati al cambiamento climatico). Inoltre a distanza di trentacinque anni dalla realizzazione degli interventi è necessario figurare nuovi scenari per l'area Est di Napoli che deve fronteggiare rischi vulcanici e sismici elevati¹²⁸ e i pericoli emergenti dai fenomeni di allagamento provocati da eventi piovosi intensi, e di ondata di calore che vanno a sommarsi al rischio antropico elevato provocato dalla presenza di siti inquinati inseriti nel S.I.N. dell'area orientale (Sito di Interesse

¹²⁸ Parte dell'area est e del quartiere di Ponticelli è incluso nella zona rossa del Piano della Protezione civile per il Rischio Vesuvio

Nazionale). In particolare i rischi del cambiamento climatico con il fenomeno degli allagamenti come *every day risk* (Lavell et. al. 2003, Allen et al., 2015) stressano il degrado cronico dell'ambiente costruito e danneggiano la già fragile rete infrastrutturale e di servizi.

Non è difficile immaginare come in tale scenario il verificarsi di un evento naturale di tipo simico o vulcanico possa essere esacerbato dalle attuali dinamiche urbane, livello di degrado strutturale, e da fattori multipli di vulnerabilità socio-ambientale.



Fig.4.6 Tipologie degli interventi del PSER nel quartiere di Ponticelli: blocchi residenziali di nuova espansione, recupero del centro storico, blocchi di completamento del centro storico, abitazioni temporanee.

Riferendosi all'approccio olistico alla riduzione del rischio e assumendo una prospettiva di mitigazione multirischio tracciare uno scenario di transizioni per Ponticelli e più in generale

per l'area Est significa riferirsi alla resilienza dell'ambiente costruito e della comunità che lo abita.



Fig. 4.7 Veduta aerea dell'area Est di Napoli e mappa dei rischi: coesistenza di aree agricole residuali, siti inquinati industriali (area S.I.N.) e area residenziale e su questo l'incombenza del rischio vesuvio (Zona Rossa)

4.2 Il trasferimento di *good practices* per l'adattamento

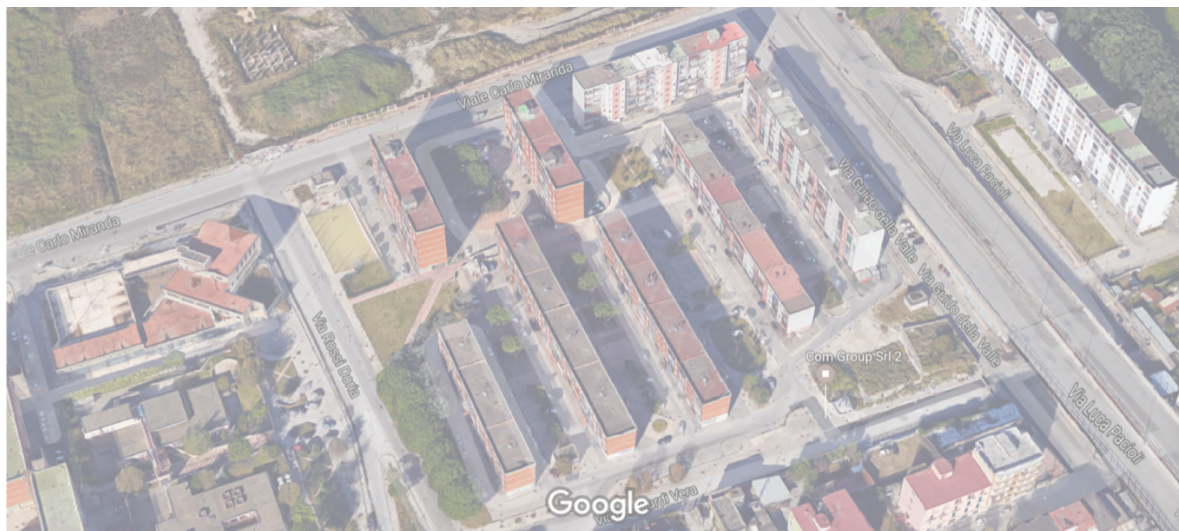


Fig.4.8 Veduta dell'area di progetto, isolato di edilizia residenziale pubblica PSER (11/3), Viale Carlo Miranda

Nell'ambito della gestione sostenibile e integrata della risorsa acqua e della molteplicità approcci (WSUD, SUDS, BMP) il trasferimento di best practices è una diffusa metodologia che lascia interrogativi circa l'appropriatezza delle soluzioni in contesti differenti da quelli di origine per caratteristiche ambientali e soprattutto socio-economiche e istituzionali. Nel presente lavoro è infatti centrale la questione dell'implementazione del WSUD in contesti di vulnerabilità socio-ambientale dove per il superamento dei limiti nell'applicazione di misure di adattamento è necessario riflettere sulla sostenibilità contestuale e sull'elaborazione di *good practices* appropriate alle condizioni peculiari includendo le dinamiche sociali e i processi in atto nella comunità nella delineazione della transizione verso la *water sensitivity* dell'habitat costruito. L'ipotesi è infatti che la costruzione di una resilienza locale rafforzi la capacità di adattamento come prerequisito per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche e strategie di progettazione ambientali inerenti ai luoghi, alle conoscenze locali e alle capacità endogene. Per supportare tale ipotesi di ricerca e per individuare quali sono i reali limiti e potenzialità per l'adattamento nel caso studio di Napoli Est si è deciso di partire dall'applicazione progettuale del WSUD nel contesto del quartiere di Ponticelli, mettendo in tensione i risultati con le assunzioni teoriche circa la sostenibilità contestuale, con i processi socio-tecnici alla base del WSUD e con analisi e riflessioni qualitative sulle condizioni di vulnerabilità dell'area in esame al fine di elaborare un opportuno percorso metodologico.

La sperimentazione di una metodologia progettuale applicata ad un isolato di edilizia residenziale pubblica del quartiere di Ponticelli di Napoli Est e basata sul *knowledge transfer* degli *Innovative Water Concepts* elaborati dal Senato di Berlino e sull'analisi diretta del caso studio di Luisensdadt¹²⁹ è stata oggetto di un lavoro di tesi in Tecnologia dell'Architettura presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II"¹³⁰, condotta all'interno delle attività di ricerca dipartimentale del DiARC sulla tematica delle misure di adattamento e mitigazione al cambiamento climatico per l'area Est di Napoli (FARO 2010)¹³¹. *Innovative Water Concepts: rigenerazione sostenibile di un isolato urbano nell'area Est di Napoli* è un caso applicativo, basato su un'innovativa gestione della risorsa acqua, tesa ad innescare strategie di adattamento dell'ambiente costruito ai cambiamenti climatici in atto e finalizzata a sviluppare un processo di rigenerazione urbana sostenibile in rapporto alle condizioni specifiche del sito.



Fig. 4.9 Stato di fatto dell'isolato di edilizia residenziale pubblica PSER (11/3), Viale Carlo Miranda

¹²⁹ Cfr. Box 3 Caso Studio Berlino e Appendice, Water recycling in the Block 103_Kreuzberg: effects on our well-being inside the built environment, TU Berlin 2012

¹³⁰ Visconti C., 2012, *Innovative Water Concepts: rigenerazione sostenibile di un isolato urbano nell'area Est di Napoli*, Tesi in Tecnologia dell'Architettura, Prof. Losasso M., Dipartimento di Architettura, Università Federico II di Napoli

¹³¹ FARO (Finanziamento per l'avvio di ricerche originali), Spazi aperti urbani resilienti alle acque meteoriche in regime di cambiamenti climatici, MIUR 2010-2012.

L'area progettuale (fig. 4.8 e 4.9), un isolato urbano realizzato nell'ambito del PSER (Programma Straordinario di Edilizia Residenziale, 1981) in seguito al terremoto del 1980, inclusa nella variante al piano regolatore generale del Comune di Napoli (2004) e interessata da un piano attuativo di riqualificazione, è oggi caratterizzata da profonde criticità sociali, economiche e culturali nonché da un forte degrado del patrimonio edilizio e infrastrutturale.

Gli aspetti ambientali di maggiore complessità affrontati nel progetto riguardano l'elevato consumo di suolo e l'alta densità di popolazione, che determinano un deficit nella presenza di vegetazione e suoli naturali, dovuto alla larga diffusione di superfici impermeabili. La conseguente alterazione del ciclo dell'acqua provoca una mancanza di evaporazione e di infiltrazione aggravando il fenomeno dell'isola di calore con l'alterazione del microclima (mancanza di umidità ed eccessivo calore), determinando impatti sul comfort abitativo, con implicazioni sulla salute umana e sulla biodiversità locale. L'inadeguata infiltrazione causata da uno scarso drenaggio delle precipitazioni e dallo smaltimento nel sistema fognario di tipo centralizzato, aumenta i rischi idrogeologici, producendo squilibri nella falda acquifera con ciclici allegamenti in caso di piogge prolungate. L'intensificarsi di eventi piovosi singoli a carattere estremo, inoltre in combinazione con la presenza di suoli prevalentemente impermeabili determina un'esposizione maggiore a fenomeni di allagamenti superficiali che interessano piani terra e interrati ad uso abitativo e commerciale. Il progetto, attraverso una rigenerazione ecologica dell'area in risposta alle criticità ambientali e la previsione di azioni di contrasto del degrado architettonico e sociale, attua misure in grado di rafforzare la resilienza del sistema urbano e di migliorare il benessere e la qualità degli spazi aperti e degli edifici, tendendo al coinvolgimento diretto degli abitanti nelle fasi di gestione e manutenzione. L'intervento si pone l'obiettivo di riequilibrare il naturale piccolo ciclo dell'acqua applicando le misure delineate dagli *Innovative Water Concepts*, includendole in un processo di retrofit che punta alla qualità architettonica e ambientale. Tale visione sistemica è stata sviluppata concependo l'isolato come un network simbiotico in cui le funzioni sono integrate nel disegno del verde e dei sistemi adottati per la gestione delle acque e dove il progetto ridefinisce gerarchie spaziali, assi, pertinenze, spazi di aggregazione, orti comuni e privati sinergicamente all'introduzione di superfici permeabili, vegetate, tetti e facciate verdi, sistemi di riciclo dell'acqua. Le strategie adottate seguono una logica multiscalare d'intervento declinando i principi per l'adattamento al cambiamento climatico a scala urbana e a scala dell'edificio. La

strategia urbana scelta prevede l'applicazione del BAF (Biotope Area Factor), come target di verifica e di riferimento per garantire una proporzione adeguata di infrastrutture verdi all'interno dell'isolato in relazione all'indice di occupazione del suolo. Dallo stato di fatto dell'area, con coefficiente di 0.06, si è passati allo 0.60 di progetto (valore ottimale indicato dalla regolamentazione tedesca), ottenendo una superficie ecologicamente efficace dieci volte superiore a quella di partenza (fig.4.10).



Fig.4.10: Planimetria BAF stato di fatto e di progetto

La strategia a scala degli edifici e spazi aperti si è sviluppata a partire dall'integrazione con i manufatti esistenti delle misure di evaporazione, infiltrazione e uso, confrontandosi con la necessità di individuare soluzioni tecniche appropriate e adatte alle condizioni specifiche dell'esistente e al clima mediterraneo. Il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento del microclima apportati dalle misure di *greening* si basano sul potere di mitigazione della radiazione solare (attraverso l'ombreggiatura) ed evaporativo della vegetazione (con l'effetto raffrescativo del processo di evapotraspirazione delle superfici vegetate). L'efficacia di alcune misure specifiche per l'aumento dell'evaporazione e della ritenzione delle acque piovane come i tetti verdi provata in clima temperato¹³², richiede un'implementazione e un monitoraggio maggiore al fine di verificarne le effettive prestazioni in clima caldo-mediterraneo (Werthmann 2008), sebbene negli ultimi anni numerose soluzioni specifiche siano in fase di

¹³² I test condotti dall' Institute of Physics presso l'Adlershof campus della Humboldt University Berlin hanno dimostrato che i tetti verdi trasformano il 58% della radiazione in evaporazione durante la stagione estiva che raggiunge complessivamente una quota tra il 65-70% delle precipitazioni annuali (Berlin Senate 2009).

sperimentazione¹³³ e inizino a trovare una maggiore diffusione anche nell'edilizia comune.

I benefici dell'evapotraspirazione apportati dall'introduzione di vegetazione non solo incidono sul bilancio termico ed energetico degli edifici con una riduzione dei consumi per la climatizzazione ma anche sul benessere microclimatico degli spazi aperti influenzando sulla diminuzione della temperatura dell'aria e sulla temperatura percepita. L'effetto raffrescativo delle misure di *greening* può essere considerato uno dei maggiori vantaggi per le città in clima caldo-mediterraneo anche tenendo in considerazione la necessità di irrigazione nella stagione estiva, che può essere ridotta scegliendo specie autoctone tipiche della macchia mediterranea con un ridotto fabbisogno idrico (NativeScapeGR 2013). Misure di infiltrazione e ritenzione dell'acqua piovana, difatti, in caso di precipitazioni scarse garantiscono un efficiente captazione e drenaggio delle acque che possono essere poi stoccate in cisterne interrato e usate per l'irrigazione¹³⁴. Nel caso applicativo in esame è attuata la gestione conservativa della risorsa che realizza una riduzione del 50% del consumo di acqua potabile attraverso sistemi per la raccolta dell'acqua piovana (vasche interrato di accumulo) usata per l'irrigazione e sistemi per il riciclo dell'acqua grigia (fitodepurazione) riusata negli scarichi wc, tramite la captazione del run-off proveniente in prevalenza dai tetti giardino. La quantità di precipitazione annua della città di Napoli (1008mm) e la sua distribuzione, unitamente ad un'appropriata scelta delle essenze e degli strati del terreno usati per le soluzioni di *greening* garantiscono l'equilibrio del bilancio idrico delle misure adottate (rapporto tra quantità di acqua necessaria per l'irrigazione, e quantità riciclata). Tali sistemi inoltre contribuiscono all'obiettivo della decentralizzazione dello smaltimento fognario, con una riduzione del 35 % delle acque reflue nella rete fognaria centralizzata e insieme ai *raingardens* (superfici vegetate drenanti) e ai biolaghi (bacini di raccolta e accumulo in caso di precipitazioni particolarmente intense), concorrono alla ritenzione delle precipitazioni in situ, prevenendo il rischio di allagamento superficiale a cui l'area di studio è ciclicamente soggetta (Tab.4.1).

¹³³ Un esempio è il LifeMed GreenRoof, progetto Life+ finanziato dall'UE, condotto dall' University of Malta, sul monitoraggio dei tetti verdi in clima mediterraneo, <http://www.lifemedgreenroof.org/>

¹³⁴ Considerando ad esempio che un tetto verde può trattenere fino al 70% della precipitazione annua in climi con una precipitazione annuale inferiore ai 500mm (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. 2002), la quantità di acqua accumulabile attraverso misure di ritenzione diventa una quota consistente per il potenziale riutilizzo.

MISURE	OBIETTIVI CONSEGUITI	RISULTATI
EVAPORAZIONE building greening (tetti verdi e facciate), alberatura, superfici vegetate, superfici traspiranti, biolaghi.	<ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento del microclima e la riduzione dell'effetto isola di calore. - Riduzione del consumo di energia. - Aumento della biodiversità urbana - Miglioramento del comfort e del benessere - Coinvolgimento diretto nella gestione 	<ul style="list-style-type: none"> - BAF ottimale di 0.6(coefficiente dieci volte superiore a dello stato di fatto di 0.06) - Aumento del 45 % delle superfici (tetti verdi e facciate) maggiormente efficaci per l'effetto di raffrescamento dell'evaporotraspirazione dato dalla vegetazione
INFILTRAZIONE superfici vegetate drenanti, raingardens, biolaghi per lo smaltimento dell'acqua in eccesso in caso di piogge intense	<ul style="list-style-type: none"> - Ritenzione decentrata delle precipitazioni con smaltimento sulla proprietà - Riduzione dei rischi idrogeologici 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo del run-off - Capacità di assorbimento in caso di eventi meteorologici estremi.
USO sistemi per la raccolta dell' acqua piovana (vasche interrate di accumulo) riuso per l'irrigazione, sistemi per il riciclo dell' acqua grigia (fitodepurazione) e riuso per scarichi wc.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestione conservativa della risorsa idrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Decentralizzazione dello smaltimento fognario, con riduzione del 35 % delle acque reflue nella rete fognaria centralizzata - Riduzione del 50% di acqua potabile attraverso il riuso per attività domestiche

Tab.4.1 Schema riassuntivo delle misure in rapporto agli obiettivi strategici e ai risultati conseguiti

Il trasferimento degli *Innovative Water Concepts* berlinesi e delle strategie di evaporazione/infiltrazione /uso efficaci in un clima temperato in un caso applicativo in clima mediterraneo nonostante le differenze climatico-ambientali ¹³⁵ si è dimostrata efficace dal punto di vista della sperimentazione qualitativa e conoscitiva condotta, tuttavia a supporto di una maggiore implementazione sono necessari dati quantitativi (da raccogliere attraverso simulazione o monitoraggio) per la valutazione delle performance delle soluzioni proposte (tetti e facciate verdi, raingardens, superfici vegetate, biolaghi) in termini di quota di evaporazione e di infiltrazione delle precipitazioni annue da eseguire sia attraverso simulazioni e utilizzo di software per le analisi ambientali¹³⁶ che attraverso la realizzazione di progetti pilota. In un processo progettuale di tipo iterativo, la riuscita degli obiettivi strategici individuati e la loro sostenibilità può essere valutata applicando alcuni dei criteri contenuti in protocolli di valutazione dell'efficienza energetica e dell'impronta ecologica degli edifici come ad esempio LEED e ITACA¹³⁷. Le soluzioni progettuali, infatti, incontrano i requisiti valutativi di qualità

¹³⁵ E' significativo notare che la precipitazione annua di Berlino si attesta su un dato inferiore con 591 mm annui, distribuiti in 167 giorni (Climateps 2017), contro i 1088 mm di Napoli, distribuiti in 86 giorni (Osservatorio Meteorologico dell'Università degli Studi di Napoli Federico II).

¹³⁶ Sono strumenti a supporto del progetto di architettura (IT, Information Technology System) per il controllo microclimatico e ambientale e per le risposte prestazionali, un'esempio è il software di modellazione microclimatica ENVImet per gli spazi aperti.

¹³⁷ LEED è uno strumento valutativo per la sostenibilità degli edifici elaborato dal U.S. Green Building Council (USGBC); ITACA è sviluppato dall' Istituto per la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (cfr. Asdrubali 2015)

ambientale, di consumo delle risorse e di riduzione carichi ambientali (ITACA) e di contenimento del consumo di acqua e tecnologie per il risparmio idrico (LEED). In particolare dal confronto con le prestazioni di riferimento (benchmark) e attraverso la verifica degli indicatori prestazionali emerge come gli interventi previsti sono in linea con le categorie prestazionali a punteggio maggiore (inquinamento delle acque, produzione di acqua sanitaria, consumo di acqua potabile, riutilizzo strutture esistenti, integrazione con l'ambiente naturale e costruito). Tuttavia nell'applicazione degli indicatori prestazionali si è riscontrata una difficoltà di tipo concettuale per cui i metodi e strumenti di verifica proposti dai protocolli valutativi mancano di flessibilità nel caso, come quello in esame, di una progettazione integrata per il management delle acque che prevede una visione sistemica e di network tra edifici e spazi aperti adiacenti (fig.4.11). Target ecologici come il BAF di Berlino e altri parametri per la definizione della proporzione di verde (come ad esempio il Green Space Factor di Seattle, il Green Points di Malmo, il RIE di Bolzano) offrono un maggiore potenziale valutativo per interventi progettuali che attuano misure integrate di water management a scala urbana dell'isolato, sia per la modifica del tessuto urbano esistente che per interventi di nuova edificazione, poiché più attenti ai benefici complessivi degli interventi in termini di servizi ecosistemici come miglioramento del microclima, aumento della biodiversità, riduzione del consumo di suolo, ritenzione degli inquinanti, miglioramento della qualità dell'aria e dell'acqua.

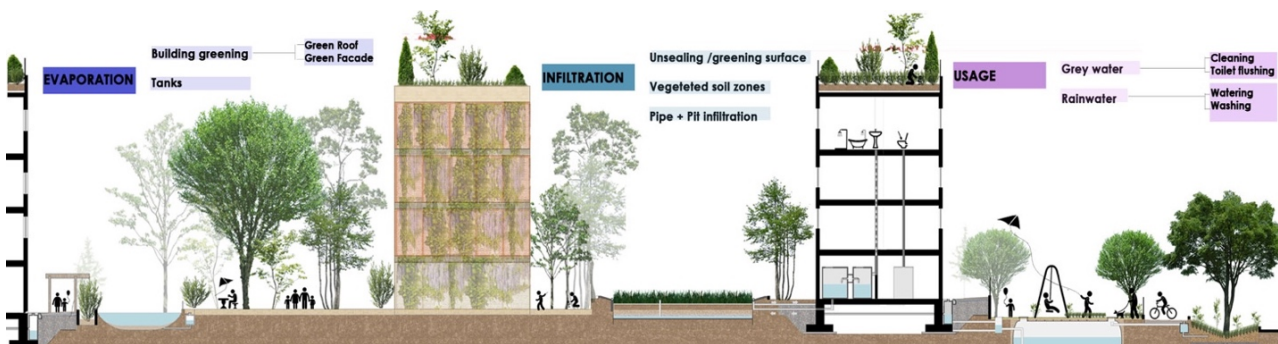


Fig.4.11: Sezione complessiva del network delle soluzioni tecnologiche integrate nel sistema edifici-spazi aperti

Dall'analisi dei risultati raggiunti, si evince che l'efficacia delle misure per un innovativo management dell'acqua applicate nella sperimentazione progettuale in rapporto alla potenzialità rigenerativa di contesti degradati, dipende dalla combinazione di obiettivi di tipo ecologico con quelli peculiari del retrofit architettonico e tecnologico degli edifici e spazi

aperti (fig. 4.12). La progettazione integrata per il management della risorsa acqua è da considerarsi prevalentemente una misura di adattamento al cambiamento climatico (adattamento dell'ambiente al mutato scenario climatico) che ha effetti però anche di mitigazione (riduzione delle emissioni di CO₂) conseguiti con la riduzione del consumo della risorsa acqua, riduzione dell'energia per raffrescamento e riscaldamento degli edifici. Nell'ottica della resilienza del sistema urbano al cambiamento climatico il caso applicativo attua le strategie per una progettazione resiliente ed evidenzia più chiaramente le soluzioni progettuali adeguate per il raggiungimento della capacità adattiva degli edifici e spazi aperti adiacenti. La decentralizzazione del sistema di smaltimento delle acque reflue e la riduzione del consumo di acqua potabile attraverso i sistemi di riciclo può consentire differenziati livelli di indipendenza dalla rete infrastrutturale e dai sistemi centralizzati, maggiormente messi in crisi in caso di eventi meteorologici estremi. Il trattamento delle superfici, la previsione di bacini di accumulo e l'introduzione dei *raingardens* garantiscono la capacità di adattamento degli spazi aperti in grado di assorbire le precipitazioni ed eventuali inondazioni. L'uso di vegetazione per la mitigazione del calore influenza la qualità estetica e percettiva degli spazi aperti, con effetti positivi sul coinvolgimento diretto degli utenti nel mantenimento e nella gestione. Tale aspetto è inoltre sviluppato con la scelta di inserire la maggior quota possibile di orti condominiali e privati, al fine di garantire una manutenzione diretta dei suoli vegetati progettati per il raggiungimento di un BAF ottimale, puntando alla produzione in loco di risorse alimentari.

Gli obiettivi di rigenerazione ecologica raggiunti per essere efficaci nella prospettiva della resilienza devono essere mirati all'innescare un processo migliorativo delle condizioni di benessere e qualità di vita che tenga conto dell'inclusività e della partecipazione sociale. Le scelte progettuali pertanto richiedono di essere improntate al ripristino del senso di comunità per agire sulla sostenibilità sociale, puntando alla concezione dell'isolato non solo come sistema a rete per la gestione delle acque, ma anche come luogo di reti relazionali in grado di caratterizzarsi come "cellula resiliente" all'interno di un sistema urbano complesso, sollecitato dalle nuove sfide del cambiamento climatico e dalla crisi della disponibilità di risorse.



Fig.4.12 Render del parco interno all'isolato residenziale con bacino di accumulo e raingardens

4.3 Potenzialità e barriere per l'adattamento e per la transizione verso la *water sensitivity*



Fig.4.13 Isolato di edilizia residenziale pubblica PSER (11/3), Viale Carlo Miranda, fonte web

La discussione degli esiti dell'applicazione progettuale condotta declinando gli *Innovative Water Concepts* in un contesto differente da quello di origine delle linee-guida ha comportato una maggiore consapevolezza circa le potenzialità e le barriere per l'adattamento e la possibilità di applicazione del WSUD a Napoli Est. Da ciò si evidenzia come tale processo per risultare efficace debba sottintendere un cambiamento di paradigma che ambisce ad un mutamento concettuale dal trasferimento acritico di *best practices* all'elaborazione di *good practices* per la gestione integrata della risorsa acqua di tipo contestuale. Nell'ambito della gestione sostenibile della risorsa acqua l'utilizzo di modelli esemplificativi ed efficaci di casi studio, progetti pilota e linee-guida già consolidati e ascrivibili alla categoria delle *best practices*, denota un tipo di sviluppo culturalmente omogeneo e tendenzialmente sperimentato in contesti affini per capitale sociale, welfare, investimenti istituzionali, tradizione ecologica nella pianificazione urbana (cfr. par. 2.6). Il trasferimento di tali pratiche in condizioni territoriali lontane sia dal punto di vista ambientale che socio-economico e istituzionale, incorre nel rischio di proporre

modelli progettuali figli di una logica eco-tecnica¹³⁸ (Guy, Farmer 2001), non attenta al principio di sostenibilità contestuale (cfr. par. 3.6). Le stesse misure progettuali high-tech, implicano una notevole capacità economica degli investitori e target progettuali difficilmente attuabili in un contesto di deprivazione socio-economica come quello in esame. Da tale constatazione si muove la necessità di fare riferimento a delle *good practices*, intese come pratiche peculiari ai contesti superando l'idea del trasferimento di modelli precostituiti dando vita a metodologie dove le soluzioni progettuali sono il risultato della ricognizione e inclusione delle variabili ambientali, economiche, sociali e culturali di un dato territorio.

In tale prospettiva le potenzialità e le barriere per l'adattamento e la transizione verso la *water sensitivity* sono state analizzate a partire dall'analisi del contesto territoriale tenendo a sistema considerazioni concernenti le differenti sfere implicate nella determinazione delle condizioni contestuali (ambientali-climatiche, politico-istituzionali, socio-economiche, culturali) e la multiscalarità di fattori determinanti nell'implementazione dell'approccio WSUD nel contesto italiano e in quello specifico del caso studio di Napoli Est. Le scale considerate sono da riferirsi all'ambito nazionale (macro scala), scala regionale e metropolitana (intermedia), di quartiere (microscala).

4.3.1 Condizioni alla macroscale

Dal punto di vista delle condizioni climatiche e ambientali il processo di trasferimento di conoscenze degli *Innovative Water Concepts* e più in generale delle misure e soluzioni per l'adattamento (infrastrutture blu e verdi e misure eco-system based) deve essere riformulato a partire dalle specificità locali in cui i principi generali della decentralizzazione, riequilibrio del piccolo ciclo dell'acqua nell'ambiente costruito (misure per l'infiltrazione, evaporazione e riuso),

¹³⁸ Guy, Farmer 2001, nell'analisi delle logiche alla base della sostenibilità in architettura definiscono la logica eco-tecnica come una logica tecno-razionale, orientata sul discorso delle politiche, cambiamenti tecno-economici, e sul presupposto che la scienza e la tecnologia possano trovare le soluzioni ai problemi ambientali. Tale logica è incentrata sull'efficienza energetica, su una retorica del successo quantitativo nella riduzione delle risorse consumate negli edifici. Gli argomenti principalmente affrontati in tale logica sono in un'ottica high-tech e di innovazione tecnologica nella struttura degli edifici e nei sistemi di servizio (impianti). La visione alla base è di tipo top-down dei cambiamenti ambientali e tecnologici, dove il processo progressivo di innovazione è funzionale alla mitigazione degli effetti avversi dello sviluppo, pur rimanendo all'interno di un regime produttivista e capitalista. In tale logica il trasferimento acritico di modelli e prototipi di sostenibilità si concretizza in edifici con caratteristiche estetiche, formali e tecnologiche simili in contesti ambientali, sociali e politici molto differenti (un esempio sono gli edifici a torre che spopolano negli skyline di tutto il mondo da Londra ad Abu-dhabi).

rafforzamento della biodiversità, riduzione dell'uso della risorsa devono tener conto delle peculiarità del clima e dei biotopi mediterranei, delle differenze rispetto ai modelli Nord Europei nella distribuzione stagionale delle precipitazioni¹³⁹, nella differente dotazione di servizi ecosistemici, di infrastrutture blu e verdi e suoli permeabili. Le differenze ambientali e climatiche con opportuni accorgimenti e analisi possono essere modulate e adattate, con l'obiettivo di individuare strategie progettuali e misure locali in rapporto alle specifiche condizioni orografiche, idrologiche, geomorfologiche, climatiche e ecosistemiche. Tale declinazione e un processo di conoscenza analitico risulta imprescindibile per l'efficacia delle misure che devono essere tarate proprio a partire dai dati ambientali del contesto di riferimento. Dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici (SNAC 2015) si vince come a scala nazionale le criticità per l'adattamento dal punto di vista ambientale riguardano da un lato i fenomeni di dissesto idrogeologico "legati alle caratteristiche del territorio e del tessuto urbano e sociale per cui si individua come necessaria una più puntuale ricostruzione dell'esposizione e della vulnerabilità del sistema socio-economico a scala regionale" e dall'altro la crescita di una tendenza di una "condizione di scarsità idrica che dipende prevalentemente da carenze infrastrutturali e gestionali croniche [...] che possono ridurre l'efficienza dello utilizzo delle risorse disponibili più che dalla disponibilità complessiva su base annua, in termini di disomogenea disponibilità nel tempo e nello spazio" (SNAC 2015).

Si evidenzia da ciò come gli ostacoli maggiori per l'adattamento e per l'introduzione del WSUD sono da rintracciare nelle condizioni politico-istituzionali e socio-economiche. Come infatti notato dal rapporto ESPON (2011)¹⁴⁰, il Sud Europa e in particolare l'area mediterranea presenta una vulnerabilità medio-alta al cambiamento climatico dovuta agli squilibri socio-economici esistenti tra il cuore dell'Europa e il Sud periferico e fattori legati all'elevata esposizione e alla bassa capacità adattiva con aree problematiche rilevate nelle regioni metropolitane¹⁴¹, aree costiere e turistiche (ESPON 2011)(fig.4.14). Inoltre il focus sull'aspetto della mitigazione con politiche di riduzione delle emissioni di CO₂ e di efficienza energetica

¹³⁹ Si nota infatti anche nel caso studio di Napoli come la quantità di millimetri annui sia relativamente alta rispetto al caso di Berlino, ma la stagionalità delle precipitazioni è notevolmente accentuata poiché concentrata nel periodo Novembre-Aprile.

¹⁴⁰ ESPON, European Observation Network for Territorial Development and Cohesion Programme, ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Draft Final Report 2011

¹⁴¹ In accordo a quanto rilevato dall'ESPON (2011) le carenze economiche, infrastrutturali e gestionali della regione mediterranea e Sud Europa influenzano la capacità adattiva delle città con elevati livelli di vulnerabilità, l'84% delle città italiane ha un indice di vulnerabilità pari a 4 o più alto su una scala da 1 a 5 (Olazabal 2014).

sia a scala nazionale che regionale e metropolitana¹⁴² è ancora predominante nelle azioni di risposta al cambiamento climatico sul territorio italiano (Olazabal et. al 2014), sebbene i rischi maggiori per le città italiane siano legati alle ondate di calore e ai rischi idrogeologici per cui le strategie di adattamento risultano più efficaci rispetto a quelle di pura mitigazione¹⁴³.

Olazabal et. al (2014) nel discutere lo stato dell'adattamento della penisola italiana rilevano come la gestione delle risorse idriche e la protezione dalle alluvioni siano scarsamente coperte da azioni di pianificazione a scala urbana e da azioni strategiche a scala locale poiché questioni demandate a livelli superiori di governo. Nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici (SNAC 2015) varata successivamente a tale studio, pur affrontando la questione delle risorse idriche dal punto di vista normativo (adeguamento alla Water Framework Directive - WFD 2000/60/CE), della pianificazione (piani integrati per l'ottimizzazione), della gestione e degli incentivi finanziari per azioni basate su un approccio ecosistemico o “verdi” e per azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o “grigie”, non è mai fatto riferimento ai temi cruciali delle misure di adattamento relative alla risorsa acqua come la decentralizzazione e gli approcci di gestione integrata e sostenibile per le aree urbane (es. WSUD, SUDS). Il paradigma proposto è quello consolidato della visione centralizzata, evidenza di criticità nella sfera culturale come insufficienti competenze e limitazioni nei processi di *knowledge transfer* tra il mondo della ricerca e quello del *policy-making*.

¹⁴²Linee Guida per le politiche e le misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (CIPE1998), Piano Nazionale per la riduzione dei gas serra per il periodo 2013-2020 (CIPE 2013), Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (2014), Sustainable Energy Action Plan (SEAP) intrapresi all'interno del network internazionale CoM (Covenant of Mayors for climate and Energy) e declinati nei PAES (Piano d'azione per l'energia sostenibile) da numerosi comuni italiani tra cui Napoli (2012), (cfr. Olazabal 2014)

¹⁴³ Tale tendenza si riscontra in generale nelle regioni del Sud Europa dove vi è una sottostimazione del rischio e dove è indicativa di bassi livelli di governance e capacità di risposta. Le criticità potrebbero essere collegate con la differenza nella tassazione ambientale tra Nord e Sud Europa dove i livelli sono inferiori, con le difficoltà di governance a livelli locali, con bassa percezione dei livelli di rischio e con un più basso GDP (Reckien et. al 2014).

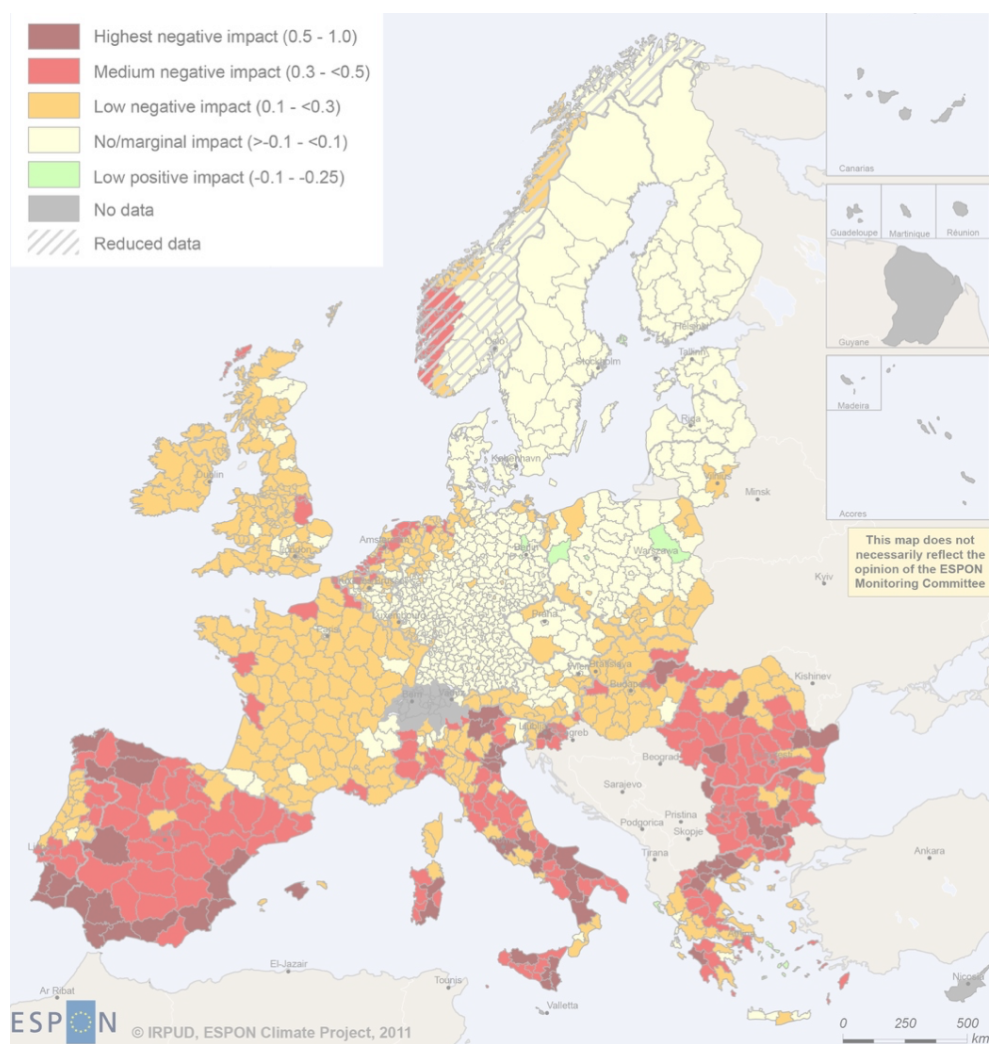


Fig.4.14 Vulnerabilità potenziale ai cambiamenti climatici (ESPON 2009)

Per una possibile applicazione del WSUD il tema della decentralizzazione, in particolare per lo smaltimento sulla proprietà e per il riuso, rimane cruciale soprattutto dal punto di vista della normativa dove l'assenza di tale questione è evincibile dall'analisi Testo Unico Ambiente (Dlgs 152/2006), che regola in maniera generale gli scarichi delle acque reflue (meteoriche, grigie e nere). La tematica degli scarichi è affrontata dal punto di vista della salvaguardia ambientale riferendosi ai parametri qualitativi per la remissione nell'ambiente degli scarichi, facendo riferimento esclusivamente ad una tipologia di gestione centralizzata demandata a scala sub-regionale agli enti d'Ambito (ATO, ambito territoriale ottimale) per le questioni di programmazione e finanziarie e ai singoli gestori (pubblici o privati) a scala municipale. A scala intermedia è l'ARPA come nel caso modello della Regione Emilia Romagna(2002) ad aver emesso un disciplinare per soluzioni di decentralizzazione di fitodepurazione mirati alla

protezione ambientale¹⁴⁴, in cui è possibile rintracciare una linea guida ripresa poi a livello nazionale dall'ISPRA 2012 con una *Guida Tecnica per la progettazione e la gestione per la gestione dei sistemi per il trattamento delle acque reflue*.

Per quanto riguarda le potenzialità alla macroscale la gestione dell'acqua come scelta strategica per l'adattamento nelle aree metropolitane mediterranee è indicata dall'ESPON (2011) come prioritaria e da altri documenti della Commissione Europea (CESR 2011), che come discusso nella Strategia Nazionale per l'adattamento (SNAC 2015) richiede per la gestione delle risorse naturali (acqua, suolo, sottosuolo e vegetazione) “la piena attuazione delle politiche nazionali, europee e globali che incentivino il ricorso alle migliori tecnologie e conoscenze disponibili e che assumano come principio guida, la valorizzazione delle specificità locali” (SNAC 2015).

I principi e l'orientamento concettuale del WSUD basati su logiche multilivello, partecipazione e attenzione alle implicazioni sociali e tecniche a scala locale possono offrire adeguati strumenti proprio a supporto delle azioni strategiche e attuative per l'adattamento poiché in linea con quanto dichiarato dallo SNAC (2015) in merito al processo di adattamento definito di “multilevel governance” che si fonda su decisioni e azioni concertate tra una molteplicità di attori e gruppi di interesse. Come si legge nello (SNAC 2015) “solo un solido approccio partecipativo infatti può garantire adeguate potenzialità di successo nella definizione e attuazione di specifiche misure di adattamento”.

4.3.2 Condizioni alla scala intermedia

Gli aspetti politico-istituzionali insieme a quelli socio-economici risultano essere determinanti nella configurazione delle barriere per l'adattamento e per la transizione verso la *water sensitivity* e a scala locale si concretizzano nell'elevato indice di vulnerabilità dell'area metropolitana di Napoli determinato da fattori di povertà socio-economica e di bassi livelli di governance. A scala metropolitana si registra infatti una fase di stallo nella pianificazione urbana, che a Napoli Est si concretizza nella mancanza di attuazione dei piani attuativi previsti per far fronte all'incompletezza degli interventi del PSER e per la dotazione di servizi e infrastrutture, sia per problematiche connesse alla questione delle proprietà dei lotti incompleti, sia per le cicliche indagini sulle infiltrazioni camorristiche nelle imprese appaltanti, sia per

¹⁴⁴ Romagnolli F., Garuti G., Sparraggi R., Ferrari S., (2002), Manuale di Fitodepurazione, ARPA Emilia Romagna e Linee Guida ARPA 2002 per il trattamento delle Acque reflue domestiche, sezione di Ravenna

lentezza burocratica ed impasse amministrativa dei consorzi pubblico-privato (NAPLest) a cui è demandata la realizzazione delle opere. Nonostante gli indirizzi programmatici per Napoli Est prevedano una bonifica ecologica e una rigenerazione ambientale dell'area prevista per grandi progetti e macro-aree¹⁴⁵ ciò non tiene realmente in conto le effettive vulnerabilità socio-ambientali dei quartieri orientali, dove vaste porzioni del territorio risultano presentare un elevato inquinamento del suolo¹⁴⁶ e il 50% degli edifici di edilizia residenziale pubblica è occupato illegalmente. Tali circostanze incidenti notevolmente su uno scenario multi-rischio implicano un'azione di politica urbana che tenga in considerazione i concetti ecologici e di tutela dai rischi in maniera sistemica e capillare alla scala dei regolamenti edilizi e di piano. Alla scala metropolitana fattori legati alla struttura spaziale e alla diffusione sul territorio di Napoli Est degli interventi di edilizia residenziale risalenti al PSER (1981), determinano significative limitazioni per un adeguamento sostanziale del patrimonio costruito alla *water sensitivity* principalmente per questioni legate alla proprietà degli alloggi relative ai conflitti tra legittimi assegnatari e occupanti informali e per l'elevato numero di abitazioni ed esercizi commerciali abusivi realizzati nei piani terra degli edifici PSER, di fatto più vulnerabili ai fenomeni di pluvial flood. Tale condizione implicherebbe a causa del modello gestionale del patrimonio edilizio pubblico affidato alla Napoli Servizi S.p.A. (Società partecipata del Comune di Napoli), un decisivo intervento dell'attore pubblico nei processi di rigenerazione in chiave resiliente e sostenibile, reso di difficile attuazione a causa della cospicuità del patrimonio in gestione (60.000 unità in tutta l'area metropolitana) e al ventennale deficit economico concausato dalla morosità degli affidatari degli alloggi stessi (fig.4.15). La specificità del disagio socio-abitativo fa della Municipalità 6 di Napoli Est (San Giovanni-Barra-Ponticelli), una delle aree più svantaggiate come testimoniano i dati raccolti dal Comune di Napoli per il triennio 2010-2012¹⁴⁷ e riportati nella Strategia di Sviluppo Urbano Sostenibile della Città di Napoli (2015). Dall'analisi di questi dati emerge che a Napoli Est "il fenomeno della povertà è molto diffuso, infatti le richieste di aiuti economici, l'elevato numero di nuclei multiproblematici che vengono segnalati, le innumerevoli richieste per accedere ai semiconvitti, i modelli ISEE che mostrano

¹⁴⁵ I progetti riguardano principalmente la realizzazione di complessi commerciali e residenziali

¹⁴⁶ Nell'area est di Napoli è localizzato un S.I.N. (sito di interesse nazionale), di circa 800 ettari altamente contaminato.

¹⁴⁷ Tali dati sono raccolti per stilare il Profilo di Comunità, informativi per le politiche sociali e urbane e sono basati su di un Sistema di Indicatori sociosanitari integrati che, in modo sintetico, descrivono le principali caratteristiche demografiche, sociali e socio-sanitarie di ciascun territorio in cui è suddiviso l'ambito della Città di Napoli (Comune di Napoli 2012).

“reddito zero” evidenziano che un considerevole numero di famiglie vive al di sotto della soglia di povertà” con elevati tassi di bassi livelli di istruzione, elevato tasso di disoccupazione e di lavoro non regolare (Comune di Napoli 2012, *Profilo di Comunità*). Il 44% del totale delle sezioni censuarie esaminate di Napoli Est soffrono di disagio socio abitativo e “sono caratterizzate da abitazioni in condizioni non buone, in un contesto diffuso di affitto delle abitazioni e della difficoltà delle famiglie residenti di migliorarne le caratteristiche a causa di condizioni occupazionali non molto robuste e di larghe fasce di popolazione fuori dal mercato del lavoro” (Comune di Napoli 2012, *Profilo di Comunità*).



Fig. 4.15 CAF di Lotto 0: avviso per la negoziazione con il Comune di Napoli del debito degli occupanti morosi degli alloggi popolari

Napoli come quinta città più grande d'Europa con i suoi 3,1 milioni circa di abitanti (Comune di Napoli 2015) nell'ottica dell'adattamento al cambiamento climatico che vede come principali attori proprio le città metropolitane (Rosenzweig et al. 2010, "city as climate leaders"), può trovare nelle modalità di politica urbana incentrate sulla resilienza e sul WSUD un decisivo motore per una necessaria rigenerazione che tenga a sistema interventi sull'ambiente costruito, obiettivi ecologici e sociali. L'esempio di altre città Europee in cui tale passo è stato promosso attraverso l'adeguamento degli strumenti urbanistici e di piano esistenti alle tematiche chiave del cambiamento climatico (cfr. Box Berlino), potrebbe servire per indicare un processo di transizione per il governo urbano della città di Napoli verso un approccio maggiormente olistico e meno settoriale che implica l'introduzione di target ecologici, snellimento nella proliferazione di strumenti vigenti in materia di acqua, suolo e ambiente (vedi fig.4.16), una azione mirata alla ripartizione delle competenze inclusiva dei concetti alla base della transizione verso una *water sensitive city* (cfr. par 2.5.2).

Piani nell' area Est di Napoli Plans in the East area of Naples	sigla abbreviation
Piani settoriali di difesa del suolo Sectoral plans for soil protection	
Piano di Assetto Idrogeologico (Autorità di Bacino Nord Occidentale 2010) Hydro-Geological Plan (North Western Basin Authority 2010)	PAI PAI
Piano di Difesa delle Coste (Autorità di Bacino Nord Occidentale 2009) Coastal Erosion Plan (North Western Basin Authority 2009)	PEC PEC
Piano di Tutela del Suolo e delle Risorse Idriche (Autorità di Bacino Nord Occidentale, in corso) Plan for the Protection of Soil and Water Resources (North Western River Basin Authority, in progress)	PTSRI PTSRI
Piano di Gestione del Rischio Alluvione (Distretto Idrografico dell' Appennino Meridionale,in corso) Flood Risk Management Plan (Southern Apennines Hydrographic District, in progress)	PGRA
Piani settoriali sulla qualità della risorsa acqua Sectoral plans on the quality of water resources	
Piano di Gestione Acque (Distretto Idrografico Appennino Meridionale 2010) Water Management Plan (Southern Apennines Hydrographic District 2010)	PGA PGA
Piano di Tutela delle Acque (Regione Campania 2007) Water Protection Plan (Region Campania 2007)	PTA PTA
Piano di Gestione (Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla 2011) Management Plan (Consortium of Land Reclamation of Naples and Volla Wetland 2011)	PG PG
Piano di Classifica (Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla 2008) Classification Plan (Consortium of Land Reclamation of Naples and Volla Wetland 2008)	PC PC
Piani territoriali e urbanistici Regional and urban plans	
Piano Territoriale Regionale (Regione Campania 2008) Regional Territorial Plan (Region Campania 2008)	PTR PTR
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Provincia di Napoli 2008 adottato) Provincial-Coordination Territorial Plan (Province of Naples adopted 2008)	PTCP PTCP
Varianti PRG (Comune di Napoli 2004) PRG variant (Municipality of Naples 2004)	PRG PRG
Piano Urbanistico Attuativo dell' Ambito 13 (Comune di Napoli 2008) Urban Development Plan of "Ambito 13" (Municipality of Naples 2008)	PUA PUA

Fig.4.16: Tabella riassuntiva strumenti vigenti in materia d'acqua a Napoli Est (Acierno 2013)

Il concetto di *water sensitivity* applicato alla città di Napoli infatti rivela una grande potenzialità se si tiene conto di alcuni fattori di criticità che la città dovrà necessariamente gestire per un miglioramento della qualità della vita e per limitare gli impatti dei cambiamenti climatici che già si ritrova a vivere come ondate di calore e allagamenti, come l'elevato consumo giornaliero di acqua procapite, le dispersioni della rete idrica, malfunzionamento della rete fognaria, danni

alle infrastrutture viarie e dei trasporti, scarsità di aree verdi e bassa dotazione pro-capite di verde fruibile, elevati tassi di inquinamento dell'aria.¹⁴⁸

4.3.3 Condizioni alla micro-scala

Le condizioni al contorno nell'area di Napoli Est e in particolare nel quartiere in esame di Ponticelli sono quelle di un accentuato degrado sia materiale che immateriale, testimoniato dallo stato di abbandono delle infrastrutture, mancanza di manutenzione ordinaria e straordinaria delle abitazioni ma anche degli spazi aperti e verdi, in cui l'incuria diventa indice della mancanza di consapevolezza ecologica da parte di ampi strati della popolazione, nodo cruciale per lo sviluppo di un processo socio-tecnico di adattamento ai cambiamenti climatici e alla *water sensitivity*. La forte antropizzazione dell'ecosistema paludoso che ha caratterizzato il territorio orientale inoltre pone dei limiti a livello ambientale per il ripristino delle funzioni ecosistemiche e per cui un riequilibrio è possibile attraverso un disegno sistemico e multiscalare che coinvolge un'ampia porzione metropolitana, intesa come bacino che va al di là dei confini amministrativi comunali. Ciò nonostante l'elevata disponibilità di ampi spazi aperti, brownfield, parchi pubblici, spazi condominiali e lo stesso disegno urbanistico del PSER con un sovradimensionamento degli assi viari offre un grande potenziale per l'implementazione di infrastrutture blu, verdi per l'apporto dei servizi ecosistemici e grigie per il riuso. Anche la non attuazione dei piani di riqualificazione e dei piani attuativi non ancora realizzati può essere usata in maniera strumentale per permettere un loro adeguamento a target ecologici e processi di rigenerazione ecologica e sociale in chiave *water sensitive*, se come nel caso di Berlino i progetti venissero rivisti alla luce delle strategie per l'adattamento al clima. Non trascurabile dal punto di vista socio-culturale è inoltre la vocazione paludosa e agricola dell'area orientale di Napoli, dove l'identità storica dell'area umida rimane ancora molto forte e che è indice di una *water sensitivity* endogena (concetto discusso nel paragrafo 4.7).

¹⁴⁸ Consumi giornalieri pro capite di acqua potabile per uso domestico di 157,6 (*l/ab*) uno tra i più alti di Italia e di Europa, 34 % dispersione della rete, estensione pro capite di verde fruibile in area urbana (*mq/ab* 12,4), 34,2 % della superficie delle aree verdi sul totale della superficie comunale. (Comune di Napoli 2015).

Tabelle Riassuntive Potenzialità/Barriere in relazione alle scale

POTENZIALITA'			
Condizioni contestuali	Scale		
	Macro	Intermedia	Micro
AMBIENTALI-CLIMATICHE	<p>Bilancio idrico annuale positivo</p> <p>Riduzione dei rischi per l'assetto idrogeologico, per l'aumento delle temperature e desertificazione</p>	<p>Persistenza di aree con elevata naturalità</p> <p>Miglioramento del microclima</p> <p>Riduzione dei rischi legati alle ondate di calore, isola di calore e allagamenti superficiali</p>	<p>Disponibilità di ampi spazi aperti</p> <p>Sacche di residualità dell'ecosistema paludoso</p> <p>Riduzione dei rischi per la popolazione vulnerabile legati alle ondate di calore, isola di calore e allagamenti superficiali</p>
POLITICO-ISTITUZIONALI	<p>Settore idrico come chiave per l'adattamento (UE)</p> <p>Concezione dell'adattamento come processo di multilevel governance basato sulla partecipazione e su una pluralità di attori (SNAC 2015)</p> <p>Principio della valorizzazione delle specificità locali (SNAC 2015)</p>	<p>Comune di Napoli partecipante della Covenant of mayor e di altri network internazionali sul cambiamento climatico</p> <p>Gestione pubblica dell'acqua (Abc), Acqua Bene Comune</p> <p>Introduzione di modelli gestionali di decentralizzazione</p> <p>Possibilità di introduzione dei parametri per la water sensitivity e di target ecologici negli strumenti di pianificazione vigenti</p>	<p>Possibilità di introduzione dei parametri per la water sensitivity e di target ecologici nei Piani attuativi ancora da realizzare</p>
SOCIO-ECONOMICHE	<p>Impatto positivo sul long-term management del settore idrico</p>	<p>Riduzione dei consumi pro-capite di acqua potabile e di consumo energetico</p> <p>Opportunità per lo sviluppo economico locale e per la costruzione di capitale sociale</p> <p>Introduzione di modelli di incentivazione per la realizzazione di interventi water sensitive con ricadute sui costi di gestione delle acque in ambito urbano</p> <p>Riduzione della spesa per manutenzione ordinaria e straordinaria municipale</p>	<p>Vocazione agricola</p> <p>Ricaduta economica sulla riduzione dei consumi per energia e acqua</p> <p>Rafforzamento del senso di comunità attraverso la rigenerazione spaziale WSUD</p>
CULTURALI	<p>Cambiamento di paradigma, incentivazione dell'innovazione tecnologica e di ricerca nel settore della gestione delle acque a scala urbana</p>		<p>Water sensitivity endogena</p>

Tab.4.2

BARRIERE			
Condizioni contestuali	Scale		
	Macro	Intermedia	Micro
AMBIENTALI-CLIMATICHE		<p>Variabilità della distribuzione stagionale delle precipitazioni</p> <p>Elevata densità abitativa</p> <p>Elevata percentuale di suoli permeabili</p> <p>Elevata estensione dei nuclei storici</p> <p>Progressiva riduzione della naturalità e delle reti ecologiche</p> <p>Fognatura di tipo unico (acque reflue e acque meteoriche)</p>	<p>Suoli inquinati, aree sottoposte a specifica tutela ambientale (S.I.N.)</p> <p>Forte antropizzazione dell'ecosistema paludoso</p>
POLITICO-ISTITUZIONALI	<p>Programmazione strategica incentrata sulla mitigazione</p> <p>Assenza nella Strategia Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2015) di riferimenti alla decentralizzazione e agli approcci integrati per la gestione delle acque urbane</p> <p>Assenza di regolamentazione e normativa per la decentralizzazione</p> <p>Scarsa attenzione alla gestione sostenibile della risorsa acqua, scarsa conoscenza delle tematiche relative ad una gestione innovativa integrata delle acque urbane</p>	<p>Mancanza di programmi per l'adattamento</p> <p>Carenze gestionali e infrastrutturali</p> <p>Mancanza di adeguamento degli strumenti urbanistici alle tematiche della resilienza e del cambiamento climatico</p> <p>Assenza di pianificazione ecologica</p> <p>Impasse burocratico-istituzionale dei piani attuativi</p> <p>Assenza nell'agenda politica di azioni di rigenerazione ecologica</p> <p>Assenza di normativa specifica per la decentralizzazione nella gestione comunale e di ambito</p> <p>Assenza nelle politiche e nella gestione comunale (Abc) delle tematiche relative alla decentralizzazione e alla gestione sostenibile</p>	<p>Assenza di interventi di supporto sociale</p> <p>Assenza di interventi di rigenerazione ecologica</p> <p>Assenza di manutenzione della rete fognaria e di approvvigionamento</p>
SOCIO-ECONOMICHE	<p>Mancanza di incentivi</p> <p>Mancanza di investimenti</p>	<p>Mancanza di attori economici interessati</p> <p>Forte degrado infrastrutturale</p> <p>Elevata vulnerabilità socio-economica della popolazione</p>	<p>Condizioni di povertà e deprivazione</p> <p>Elevato tasso di occupazioni illegali delle abitazioni</p> <p>Elevato tasso di criminalità</p>
CULTURALI	<p>Insufficienti competenze e knowledge transfer</p>	<p>Mancanza di coscienza ecologica</p> <p>Mancanza di know-how</p>	<p>Mancanza di coscienza ecologica e di conoscenza sui rischi ambientali</p> <p>Mancanza di know-how</p>

Tab.4.3

4.4 Metodologia per l'indagine sul caso studio

La metodologia proposta per questo lavoro di ricerca è di tipo combinato¹⁴⁹ e si struttura a partire dallo studio dell'area est di Napoli, come strategia di indagine che ambisce alla delineazione di un processo per la transizione verso una *water sensitivity* per fronteggiare le sfide dei cambiamenti climatici a scala locale in un contesto di vulnerabilità socio-ambientale. La prima parte del lavoro è articolata sulla discussione della letteratura di rilievo sul tema dell'integrazione della gestione della risorsa acqua nella progettazione ambientale, in particolare sull'approccio del Water Urban Sensitive Design come misura di adattamento ai cambiamenti climatici. L'inquadramento generale di tale tematica nell'attuale scenario della resilienza del sistema urbano ai cambiamenti climatici è investigato dal punto di vista disciplinare della Progettazione Ambientale e Tecnologia dell'Architettura, con riferimento alle specifiche strategie di intervento e soluzioni tecnologiche per la gestione integrata della risorsa acqua efficaci per l'adattamento e lo sviluppo della resilienza ai rischi legati al clima (ondate di calore e pluvial flood).

Il primo tentativo di delineare una ipotesi generale con relativi assunti ha rivelato limitazioni nella ricorrente epistemologia della framework della resilienza, misure di adattamento ai cambiamenti climatici e gestione sostenibile della risorsa acqua.

Le interconnessioni tra tre dimensioni di problemi (scenario-globale-specificità locali-framework teorico) amplia le direzioni di ricerca e al contempo rappresenta un passo strumentale per sostanziare la questione di ricerca e posizionare il lavoro all'interno dell'attuale dibattito accademico e nel settore disciplinare di riferimento. I gap riscontrati nel confronto del framework teorico con il caso studio, mettono in tensione l'iterazione tra le dinamiche sociali e ambientali di uno specifico ambiente costruito caratterizzato da fragilità sociali, economiche e culturali con la necessità di riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici attraverso un progressivo retrofit in chiave resiliente del tessuto urbano.

Questa emergente tensione può essere riassunta nel corrente dibattito tra l'epistemologia post-positivista/positivista (principalmente diffusa nella ricerca sulla resilienza e nelle scienze

¹⁴⁹ Il caso studio come strategia di ricerca è definito come un meta-metodo che combina differenti metodologie di indagine (qualitativa, interpretativa, logico-teorica, correlativa, simulativa e sperimentale), mutuato dalla ricerca nel campo delle scienze sociali e applicato alla ricerca in architettura (Groat, Wong 2002; Johansson 2003).

naturali) e l'epistemologia costruttivista (come approccio delle Scienze Sociali)¹⁵⁰. La tipologia di problematiche alle quale questa tesi si indirizza sottende al tentativo di riferirsi e di configurare un approccio integrato in cui le convergenze delle due visioni (ecologica e sociale) sono ricomposte in una prospettiva sinergica e olistica all'interno della Tecnologia dell'Architettura e Progettazione Ambientale secondo un approccio socio-tecnico e di sostenibilità contestuale (Feendberg 1991, Bijker et al. 1994, Guy, Shove 2001, Guy, Moore 2004, Guy, Farmer 2006). Questa prospettiva deve essere formulata per rispondere alla necessità di inclusione della dimensione socio-politica (equità sociale, valori culturali, modi di vita, produzione e consumo alternativi, risorse naturali e beni comuni) in una tematica che implica l'iterazione tra interfacce tecniche (dispositivi per la gestione dell'acqua), rischi ambientali (minacce dei cambiamenti climatici) e la sfera architettonica (manufatti urbani come edifici e spazi aperti).

Dagli assunti e argomentazioni generali, attraverso l'utilizzo del caso studio, il lavoro passa ad una seconda fase nella quale sostanziare la tesi proposta attraverso un metodo empirico di ricerca: gli oggetti diventano lo spazio fisico del caso studio nel quale si ricerca verifica della concettualizzazione proposta¹⁵¹. Il caso studio difatti è "un'indagine empirica che investiga un fenomeno contemporaneo al suo contesto di vita, in particolare quando i contorni tra un dato fenomeno e il contesto non sono chiaramente evidenti" (Yin 2014).

Le asserzioni generali dell'oggetto di studio sono sviluppate problematizzando il WSUD come un approccio che combina elementi tecnici (sistemi per la gestione dell'acqua) per raggiungere un obiettivo di riequilibrio ecologico (green e blue infrastructures come servizi ecosistemici) con la finalità di trasformazione dell'ambiente costruito (edifici e spazi aperti) in chiave resiliente per la riduzione dei rischi legati al clima (ondate di calore e allagamenti) e socio-tecnica (assunti teorici propri del WSUD). Le caratteristiche dell'ambiente costruito, concepite sistemicamente come il luogo di interazione tra elementi ecologici-tecnici-sociali, in caso di fragilità socio-culturali ed economiche, richiedono una attenta interpretazione della vulnerabilità ambientale e sociale, come base conoscitiva mirata alla possibilità di applicazione di misure per la riduzione dei rischi per la popolazione realmente efficaci e contestualizzate.

¹⁵⁰ Christmann et al. 2012, Miller et al. 2010, cfr. Cap 3.

¹⁵¹ Per il metodo del caso studio in architettura si fa riferimento alle linee guida tracciate da Groat L., Wang D., in *Architectural research methods*, John Wiley & Sons, 2002 e a Yin R., *Case Study Research*, in *Applied Social Research Methods Series Volume 5*, Sage Publication, 5th edition 2014.

L'inclusione delle dinamiche sociali, tipiche di contesti di vulnerabilità come il caso studio proposto, nello studio conoscitivo e della configurazione spaziale del sistema urbano può favorire il processo di transizione dove le soluzioni e i dispositivi tecnologici per una gestione integrata della risorsa acqua devono essere progettati prendendo in considerazione le fragilità socio-ambientali e le peculiarità culturali.

A partire da tali considerazioni oggetti specifici di ricerca sono individuati per essere investigati nel contesto specifico di Napoli Est, con specifiche caratteristiche (spaziali, culturali, sociali) che hanno suggerito metodi di indagine particolarizzati e il punto da cui rinterrogare la letteratura. Il processo di interpretazione di una particolare complessità urbana è concepito come uno step preliminare per delineare una fattibile applicazione del WSUD come pratica di resilienza, nel tentativo di configurare soluzioni tecniche appropriate e strategie per la progettazione ambientale efficaci per l'area di studio esaminata.

L'individuazione di oggetti specifici di ricerca è di seguito articolata (tab.4.4) per l'indagine diretta del caso studio attraverso la tematizzazione delle questioni specifiche come precedentemente formulate nel paragrafo 2.6:

QUESTIONE DI RICERCA GENERALE: Quale può essere la declinazione del Water Sensitive Urban Design come pratica di resilienza in un contesto di vulnerabilità socio-ambientale?	
QUESTIONI DI RICERCA SPECIFICHE	OGGETTI DI RICERCA CASO STUDIO
<ul style="list-style-type: none"> Prendendo in considerazione il bisogno di un approccio olistico e integrato alla progettazione per il rafforzamento della resilienza urbana in risposta al climate change, come può essere definita la vulnerabilità socio-ambientale? 	Vulnerabilità contestuale dell'area Est di Napoli al fenomeno di pluvial flooding Condizioni di fragilità socio-spaziale e ambientale in relazione agli every-day risks legati agli allagamenti
<ul style="list-style-type: none"> In una prospettiva locale di adattamento come la resilienza della comunità può influire sulla capacità adattiva dell'ambiente costruito come prerequisito per l'implementazione di soluzioni tecnologiche water sensitive alla scala degli edifici e spazi aperti? 	Capacità adattiva locale e la resilienza della comunità nella combinazione e interrelazione di aspetti ecologici, sociali e tecnici.
<ul style="list-style-type: none"> Quali sono le azioni da intraprendere per la progettazione di appropriate soluzioni progettuali e di sistemi tecnologici per delineare un possibile percorso di transizione verso la water sensitivity in un contesto spaziale di vulnerabilità socio-ambientale? 	Costruzione di un processo di partecipazione per la transizione verso un'area/ quartiere <i>water sensitive</i>

Tab. 4.4. Schema Questioni di ricerca specifiche/oggetti di ricerca specifici del caso studio

4.1.1 Strumenti di indagine e attività di ricerca: Field Work, Smartlab, Workshop

Per l'indagine empirica a supporto delle ipotesi di ricerca elaborate a partire dall'esame della letteratura di riferimento e l'elaborazione di un framework teorico (fig.4.17), gli strumenti utilizzati combinano diverse metodologie per la raccolta di dati di tipo qualitativo peculiare alla tipologia di questioni di ricerca proposte e contestualizzati all'ambiente sociale, culturale e spaziale indagato.

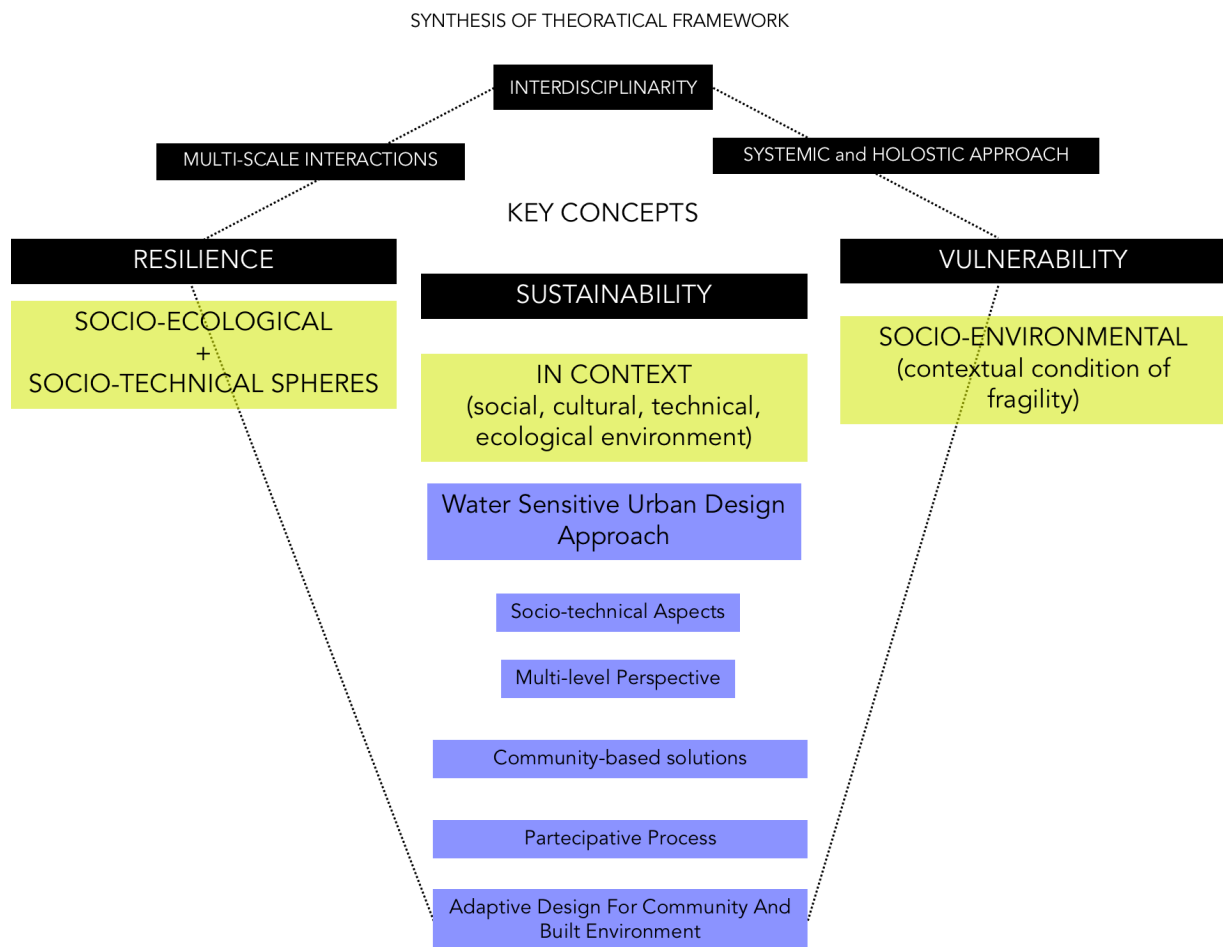


Fig. 4.17 Sintesi della framework teorico

Tali strumenti sono stati sviluppati nelle diversi fasi del lavoro (timeline in fig. 4.18) in relazione agli obiettivi specifici di tipo conoscitivo della realtà considerata e di tipo sperimentale (fig. 4.19) per la delineazione di un processo partecipativo mirato alla costruzione di una conoscenza condivisa con la comunità di riferimento, all'elaborazione di una visione comune e all'individuazione delle possibili azioni per la creazione di una pratica sperimentale di resilienza, frutto dell'iterazione tra diversi tipi di sapere e il confronto tra esperti/ricercatori e comunità locale.

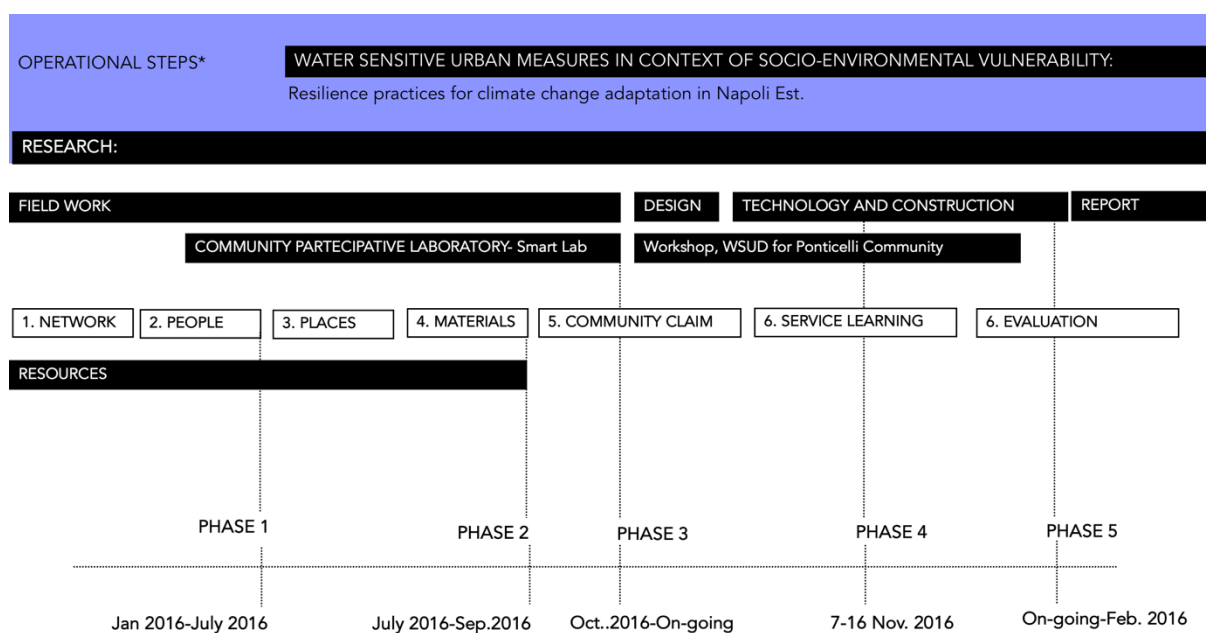


Fig. 4.18 Timeline: step operativi della fase sperimentale

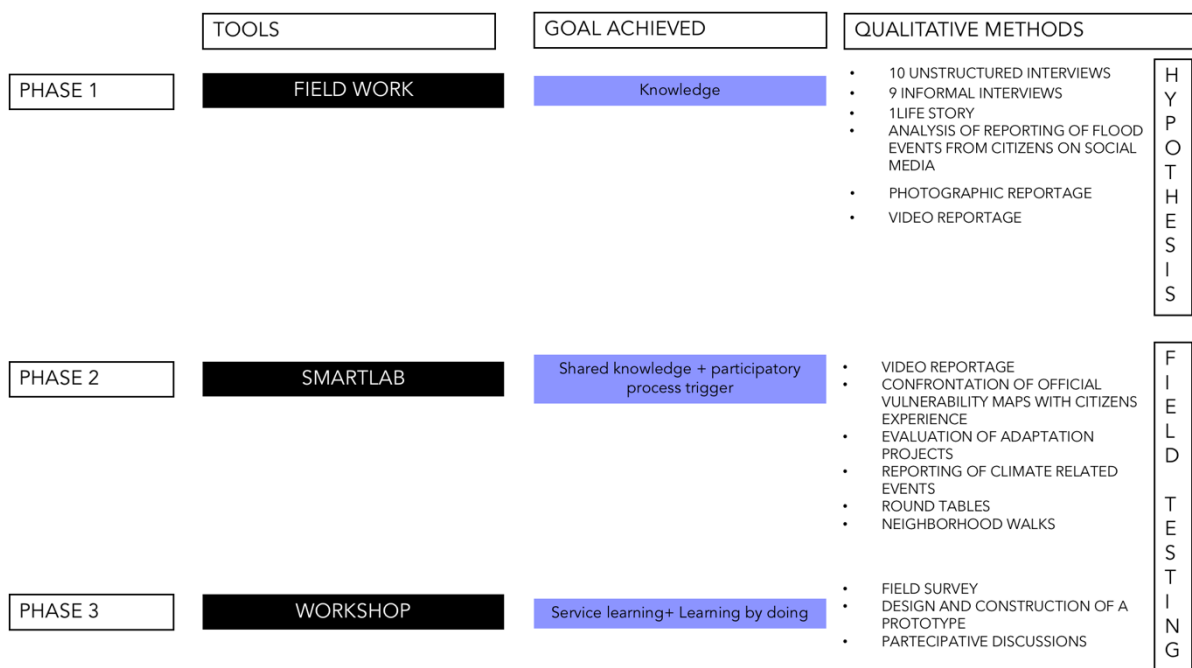


Fig. 4.19 Fasi, obiettivi raggiunti e metodi qualitativi impiegati

Gli strumenti alla base della ricerca in relazione alle fasi e agli oggetti di studio sono di seguito esaminati.

- **FASE 1/Field Work/Conoscenza**

Lo strumento del field work, ossia indagine sul campo, si basa sull'osservazione diretta della realtà in esame definita come osservazione partecipante¹⁵², sebbene tipico della tradizione degli studi antropologici ed etnografici, è in maniera crescente impiegato nella ricerca in architettura poiché metodo che consente di investigare la realtà spaziale, fisica del costruito come intrisa della realtà contestuale, fatta del tessuto sociale e culturale e delle pratiche di vita quotidiana (Ewing et. al 2010). L'iterazione di questi due ambiti nella ricerca in architettura fa degli oggetti osservati dei potenziali luoghi da cui apprendere per l'elaborazione della loro rappresentazione, partendo dall'osservazione propria del metodo antropologico per svilupparsi in maniera pro-attiva nella sinergia tra teoria e pratica del sapere progettuale. Il field work in architettura sottende pertanto il sapere progettuale, che diventa la risorsa dello studio, che investiga i luoghi come ambiti in cui applicare e sperimentare determinate metodologie interagendo con un particolare contesto e rispondendo alla specificità dei tempi, spazi, persone, luoghi e circostanze. Ewing et al. 2010¹⁵³ delineano le strategie di impiego del field work in architettura come processo critico e riflessivo della pratica progettuale in cui ad emergere sono le componenti dell'identità, delle narrative, della collaborazione, della compassione, dell'empatia, dell' ibridismo e della reciprocità, che mettono in tensione la raccolta e l'analisi dei dati con un processo documentativo che è sia riflessivo che attivo. Nell'esame del caso studio di Napoli Est e in particolare del quartiere di Ponticelli, tali presupposti vengono modulati nella prima fase del lavoro conoscitivo attraverso sopralluoghi, interviste, focus group, condotti con un approccio collaborativo con esponenti della comunità locale, intercettando singoli individui e attori locali rappresentanti della realtà associativa e del tessuto sociale del territorio in esame. Tale indagine preliminare oltre a testare alcune ipotesi di ricerca sulla vulnerabilità socio-

¹⁵² Tecnica “nella quale il ricercatore si inserisce in maniera diretta e per un periodo di tempo relativamente lungo in un determinato gruppo sociale preso nel suo ambiente naturale instaurando un rapporto di interazione personale con i suoi membri allo scopo di descriverne le azioni e di comprenderne, mediante un processo di immedesimazione, le motivazioni” (Corbetta 1999).

¹⁵³ Ewing S., McGowan J.M., Speed C., Bernie V.C. (eds.), (2010), *Architecture and Field/Work*, Routledge

ambientale, resilienza della comunità e capacità adattiva dell'ambiente costruito, è servita alla formazione di un gruppo di stakeholders locali, interessati e coinvolti nella ricerca, che ha portato alla costruzione della fasi successive del lavoro, condotte come processo partecipativo sia nella condivisione delle conoscenze che nella esperienza pratica di sapere a servizio della comunità (service learning).

- **FASE 2/Smartlab/Condivisione della conoscenza/Innesco del processo partecipativo**
All'interno del progetto di ricerca Metropolis-Metodologie e Tecnologie integrate e sostenibili per l'adattamento e la sicurezza dei sistemi urbani è stato sviluppato il Ponticelli Smart Lab, un laboratorio di ricerca partecipata inteso come incubatore di conoscenze in cui il sapere esperto e il sapere locale hanno dato vita ad un confronto aperto sul tema dei cambiamenti climatici a scala locale. Attraverso la creazione di un ambiente artificiale in forma laboratoriale, per un periodo di tre mesi con cadenza settimanale ricercatori dell'università di Napoli Federico II ed esponenti della comunità di Ponticelli si sono incontrati per sperimentare metodologie di iterazione tra una conoscenza scientifica sullo studio dei cambiamenti climatici in ambito urbano e una conoscenza pratica sul vissuto quotidiano di chi vive alcune conseguenze dei cambiamenti climatici nel proprio tessuto urbano. Tale pratica collaborativa risulta essere emergente nel campo degli studi sulla rigenerazione urbana e si concretizza nelle esperienze degli Urban Living Lab (Concilio 2016)¹⁵⁴, veri e propri strumenti di ricerca in cui il processo di innovazione è dato dalla co-creazione di saperi, visioni e idee, relativi sia ad artefatti tecnologici che a contesti territoriali¹⁵⁵. L'esperienza laboratoriale, costruita attraverso incontri focalizzati, passeggiate di quartiere e interviste è confluita in un prodotto video in cui si raccolgono le testimonianze degli abitanti e dei ricercatori in cui i linguaggi tecnico-scientifici e quelli dell'esperienza si combinano e si integrano

¹⁵⁴ Tale innovazione è discussa in Concilio G., Rizzo F. (Eds.), 2016, *Human Smart Cities Rethinking the Interplay between Design and Planning*, Springer 2016, come innovazione sociale promossa dalla progettazione e dalla pianificazione, Human smart Cities è anche una piattaforma web per la creazione di un network sulle esperienze emergenti in tale ambito <http://smartinnovation.forumpa.it/story/69634/human-smart-city>

¹⁵⁵ ENoLL, European Network of Living Labs, definisce i living lab come “user-centred, [open-innovation](http://openlivinglabs.eu/node/1429) ecosystem, integrating concurrent research and innovation processes in real life communities and settings”, <http://openlivinglabs.eu/node/1429>

per portare la ricerca applicata più vicina alla comunità e per fare entrare le idee e le specificità della comunità nella ricerca.

- **FASE 3/Workshop/Service Learning+Learning by Doing**

Attraverso la documentazione raccolta nella fase di field work circa le iniziative in corso nell'area di Ponticelli, è emersa l'esistenza di pratiche comunitarie di sostenibilità e resilienza, in particolare concretizzata dalle esperienze degli orti urbani. Da tale dato e dall'ascolto delle esigenze degli abitanti, dal riconoscimento di una capacità auto-organizzativa elevata e dal dialogo circa le tematiche dell'adattamento e capacità di risposta locale prodotto dallo SmartLab, si è delineata la possibilità di sperimentare un intervento di Water Sensitive Urban Design alla micro-scala in un processo partecipativo. Tale intervento nasce quindi nel duplice intento di testare un possibile approccio metodologico per la realizzazione di misure di adattamento alla scala della comunità, in cui le conoscenze tecniche di ricercatori, professionisti e studenti di architettura si mettono a servizio della comunità secondo la metodologia del *service learning*, e di sperimentare un processo innovativo per l'elaborazione di soluzioni tecniche frutto del contesto sociale e culturale in una prospettiva di sostenibilità contestuale. La risposta all'istanza della comunità per il supporto della pratica dell'orto urbano che ha preso vita in un parco pubblico del quartiere di Ponticelli dal 2014, ha portato allo sviluppo di un'esperienza di *service learning*, che sta ad indicare in letteratura "una prassi educativa consistente nell'impegno degli studenti in attività in favore della comunità" (Vigilante, 2014)¹⁵⁶, in cui la metodologia del progettare per la comunità (*community-based design*) è intesa come strumento educativo per agire nel pubblico interesse, costruendo le competenze necessarie per affrontare la complessità dei problemi della vita reale (Dorgan 2008). L'obiettivo finale, in linea con il lavoro di ricerca sia individuale che istituzionale¹⁵⁷ è stato quello di individuare le strategie efficaci per un processo di *empowering*¹⁵⁸, della comunità locale nel modellare gli scenari per il

¹⁵⁶ Tale prassi diffusa in particolare negli Stati Uniti e in America Latina (*aprendi- zaje-servicio solidario*) è stata applicata nell'ambito di diverse discipline in particolare negli studi sociali e nelle scuole di architettura in cui lo studio è effettivamente finalizzato a dare un contributo alla soluzione di un problema reale della comunità locale, combinando l'analisi teorica con esperimenti pratici (Vigilante, 2014).

¹⁵⁷ Il workshop è stato svolto nell'ambito di due progetti di ricerca, Metropolis, DiARC, Università di Napoli Federico II e Disaster City, Technische Universität Berlin.

¹⁵⁸ Il concetto dell'*empowering* letteralmente dare il potere è inteso come rendere capaci, mettere nelle condizioni di, è usato nella letteratura della resilienza in merito alle comunità locali per esprimere un processo di trasferimento di sapere che agisce stimolando e supportando le pratiche locali, rafforzando la capacità di risposta e reazione

proprio futuro e miglioramento della qualità della vita acquisendo e applicando informazioni e sapere (Mehrhoff 1999, Dorgan 2008) circa i rischi ambientali legati al cambiamento climatico e le misure di attenuazione e risposta ai fenomeni per la costruzione della resilienza basata sulle capacità adattive locali e sulle pratiche già in uso in maniera più sistematica, riflessiva e democratica¹⁵⁹. Il lavoro è stato basato sul modello del “design-build”, un metodo consolidato come strumento pedagogico per studenti di architettura per imparare in maniera pratica la costruzione di un progetto in modello scala 1:1. L’“European Design Build Knowledge Network” (EDBKN), una piattaforma che documenta numerose esperienze che applicano questo metodo e i suoi risultati definisce il *design build* come “un modello di ricerca e di didattica che favorisce l’apprendimento degli studenti, insegnando la responsabilità dello sviluppo di ambienti di vita futura equilibrati, intraprendendo progetti architettonici dalla fase progettuale a quella della realizzazione” (EDBKN, n/d). Il workshop nasce pertanto come strumento di ricerca secondo l’approccio del *learning by doing*, in cui il processo di apprendimento diventa scambievole tra i differenti attori coinvolti (ricercatori, architetti, studenti, esperti locali, esponenti della comunità locale attiva nell’Orto Sociale di Ponticelli) impegnati nella progettazione e realizzazione di un prototipo di un segmento di infrastruttura blu e verde, individuato in un dispositivo di raccolta e riuso dell’acqua piovana per l’irrigazione. Lo strumento del workshop e l’effettiva realizzazione del dispositivo ai fini della ricerca ha prodotto risultati concreti di tipo sperimentale circa l’accettazione delle misure di Water Sensitive Urban Design, l’impiego di materiali di riciclo per una riduzione degli impatti sull’ecosistema, l’attenzione al ciclo di vita dei materiali e all’uso delle risorse, la replicabilità, i processi partecipativi per un implementazione socio-tecnica, l’assorbimento di pratiche bottom-up per la trasformazione del costruito in chiave resiliente, nonché l’attuazione di un processo progettuale per l’innovazione sociale.

(*preparedness*) ad eventi di stress come catastrofi naturali, situazioni di emergenza e impatti delle variazioni climatiche (UNISDR 2012).

¹⁵⁹ Si fa qui riferimento alla *community-driven resilience*, la capacità della comunità di rispondere in maniera migliorativa alle sfide ambientali, economiche e sociali alle quali sono sottoposte. Le realtà locali, infatti sono parte fondamentale delle soluzioni che possono essere sviluppate per rispondere, gestire e preparare agli stress legati al clima, in particolare tale tipo di approccio è mirato all’inclusione sociale delle fasce più vulnerabili della popolazione maggiormente colpite in caso di eventi calamitosi (Institute for sustainable communities, <http://us.iscvt.org/community/>).

4.5 Le trasformazioni dell'area orientale nella prospettiva della resilienza

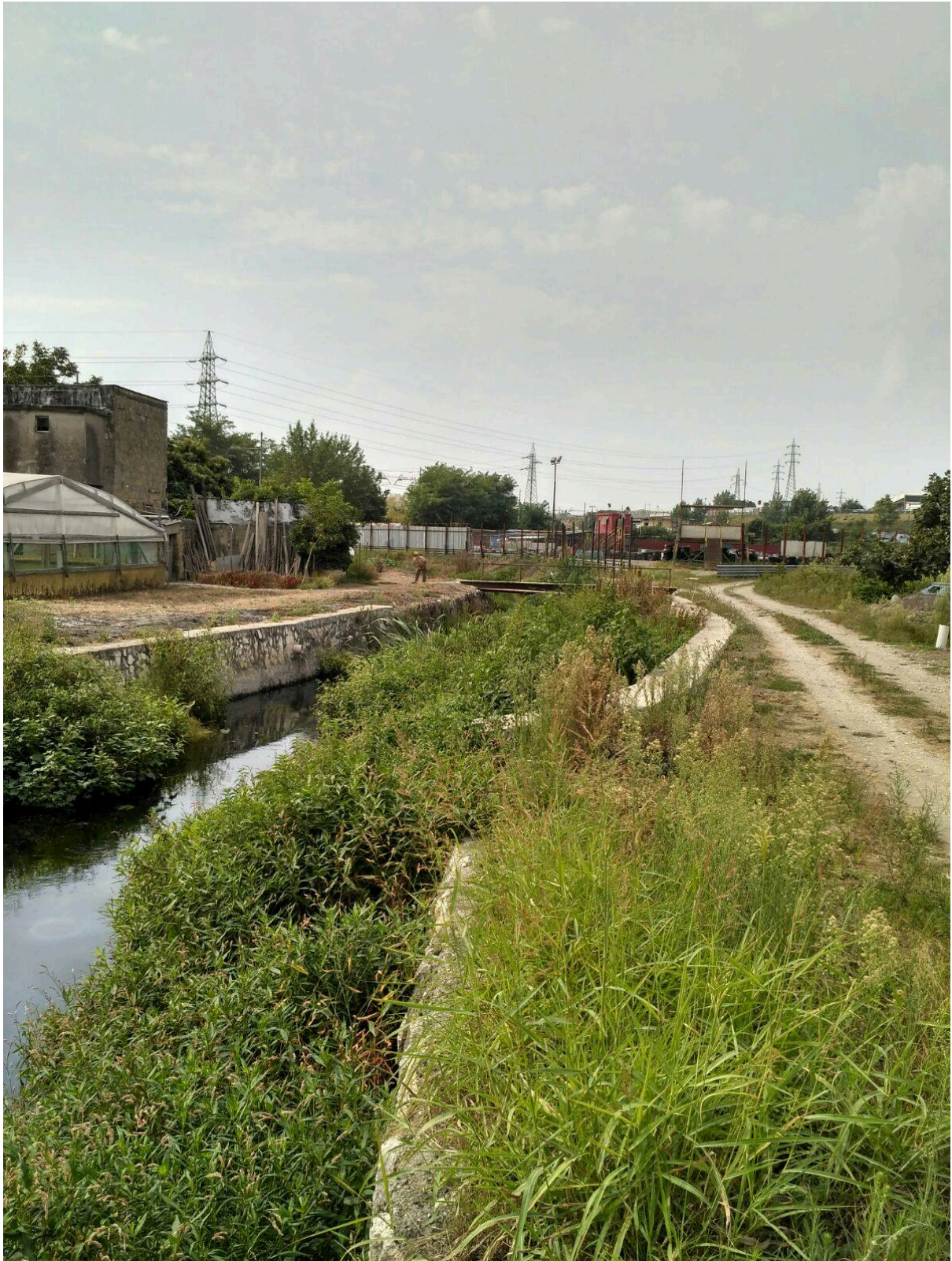


Fig. 4.20 Canale Cozzone, parte residuale del tradizionale sistema di canali e strade rurali dette cupe

L'indagine sul caso studio dell'area est di Napoli con specifico focus sul quartiere di Ponticelli, si muove con l'intenzione di offrire uno studio sulle attuali condizioni di vulnerabilità come base comprensiva per la configurazione di azioni a supporto della capacità adattiva e della resilienza.

Il cambiamento climatico a scala locale diventa una sommatoria di fattori legati alla mutevolezza climatica che fa emergere di fatti gli stress che l'ambiente urbano con le sue complesse trasformazioni ha accumulato a danno del sistema ecologico. Gli eventi meteorologici estremi, l'intensificarsi delle precipitazioni e variazioni della temperatura dovute alle ondate di calore esacerbano i drivers della trasformazione di diversa natura appartenenti alla sfera socio-ecologica (ecosistema, composizione sociale) e a quella socio-tecnica (infrastrutture, tecnologie, capitale sociale) (Olazabal et. al 2014) in cui le caratteristiche peculiari di Napoli Est e della sua attuale complessa configurazione dipendono dalla secolare interrelazione del sistema antropico con quello naturale, dai pattern dell'urbanizzazione e uso del suolo, dai modelli di infrastrutturazione e di sviluppo economico.

Il rischio del cambiamento climatico nella porzione di sistema urbano considerato è concepito come un continuum e come processo dinamico in relazione con diversi tipi di hazard sia climatici (allagamenti e ondate di calore) che geomorfologici che antropici (inquinamento), dove le caratteristiche morfologiche e spaziali del costruito si intersecano con la deprivazione socio-economica della popolazione, influenzando sui livelli di vulnerabilità.

L'area orientale della città di Napoli, punto di cerniera tra la città storica e il bacino idrografico e geomorfologico del sistema vulcanico Somma-Vesuvio, è stata caratterizzata fin dall'epoca romana da una vocazione agricola, dovuta alla abbondanza di acque che qui scorrevano provenienti dalle pendici del Somma-Vesuvio e dalla ricchezza dei terreni, resi fertili dalla presenza dei riporti di origine vulcanica che ne determinavano la spiccata fertilità, che arrivava a far produrre fino a cinque raccolti all'anno (Brillante 2000), come testimoniato dalla presenza di resti di una villa romana nel quartiere di Ponticelli¹⁶⁰. La presenza del mitico Sebeto, fiume scomparso¹⁶¹ proprio al confine della città storica con l'area delle paludi posta aldilà del Ponte

¹⁶⁰ La villa rustica di Caius Olius Ampliatus a Ponticelli fu scoperta nella prima metà degli anni ottanta durante la costruzione di uno dei più grandi lotti del PSER, il lotto O, fra le attuali Via Bartolo Longo, Via Camillo De Meis e Via della Villa Romana, di epoca repubblicana fu distrutta dall'eruzione del 79 a.c.

¹⁶¹ La presenza di questo fiume a Napoli si ritrova in numerosi miti di fondazione della città e le sue tracce si perdono di fatti a partire dalla seconda metà del Trecento, dove si pensa che a causa del violento terremoto e maremoto del 1343 il fiume si interrò. Altre ipotesi invece sono fatte a partire da un interrimento volontario del

della Maddalena, faceva dell'area orientale un territorio simbolico e strategico per la città di Napoli sia per motivi difensivi che economici (fig.4.21).



Fig. 4.21 Veduta storica del Sebeto e dell'area orientale, Tavola dell'Atlante Blaeu-Van der Hem (1665)

Attraverso la canalizzazione delle acque provenienti dalla piana della Bolla (Volla) fu costruito uno dei più antichi acquedotti per l'approvvigionamento idrico di Napoli e in epoca del Vicereame Spagnolo (1534 circa) la presenza di mulini e di fondi agricoli implicò le prime opere di sistemazione delle paludi per le quali furono tassati mugnai e parulari¹⁶² che coincise con la creazione dei Regi Lagni nella piana Nolana che permetteva la protezione dalle inondazioni provocata dalle acque provenienti dalla piana nell'area orientale (Caputo et al. 2000). A causa delle cicliche epidemie il territorio paludoso periodicamente abbandonato a causa del succedersi di diversi governi cittadini era un luogo cruciale per i destini della città stessa che richiese

corso d'acqua che poiché navigabile rappresentava un punto di accesso della città dal mare difficilmente difendibile (Brillante 2000).

¹⁶² Termine con cui si indicavano gli agricoltori delle Parule (Paludi), rimasto nell'uso comune per indicare contadini e venditori di ortaggi (Brillante 2000).

continue opere di sistemazione e bonifica. Nel periodo borbonico (1743-1799) la scelta politica di potenziare le reti infrastrutturali a est per l'abbondanza di acqua, fece sorgere i primi siti preindustriali e vie di comunicazione che comportarono nuove opere di bonifica e manutenzione. Lo stato di progressiva incuria dovuto all'occlusione di numerosi canali e la proliferazione di malsani acquitrini di acqua stagnante originò l'opera di bonifica più consistente dell'area che durò per un trentennio (1885-1885) e portò alla realizzazione di ponti e di strade, al colmamento di numerosi fossi per avere più terreno coltivabile, all'abbattimento di molini che ostacolavano il deflusso, alla realizzazione di sistemi di bonifica attraverso lo scolo naturale e di un sistema di canali naturali e artificiali in direzione nord-est, sud-ovest nei quali si raccoglievano acque piovane e sorgive accumulate in vasche di chiarificazione per la rimozione dei depositi solidi di arena e lapilli. Il sistema di canali, vasche e mulini disegnava il paesaggio con una scansione capillare che permetteva lo sfruttamento dell'ecosistema paludoso e un'antropizzazione ancora attenta agli equilibri naturali perché in stretta interdipendenza con essi, viene nel 1917 affidato al Consorzio di Bonifica delle paludi di Napoli e Volla, ente che gestisce ancora oggi i pochi canali di drenaggio rimasti. Tale equilibrio comincia in parte ad essere turbato dai primi siti industriali tessili e manifatturieri sorti nella seconda metà dell'Ottocento per sfruttare l'energia idraulica dei canali. A partire dal 1937 con l'istallazione della prima raffineria e di un oleodotto sul litorale di San Giovanni a Teduccio, la svolta industriale dell'area Est diventa sempre più evidente e viene consolidata dal Piano Regolatore di Luigi Piccinato del 1939. Nonostante tale Piano le necessità di rilancio economico intervenute nell'immediato Dopoguerra compromettono la struttura agricola del territorio a causa di uno sviluppo urbano disordinato e incontrollato che vede la proliferazione di impianti industriali e di quartieri residenziali che sorgono in funzione del fabbisogno abitativo della classe operaia in crescita. Un arresto di tale sviluppo si registra già a partire dagli anni 70' che si accentuerà tra gli anni 80'-90' con una progressiva dismissione degli impianti industriali parzialmente trasformati in depositi o abbandonati. In tale scenario in cui la naturalità del sistema paludoso è già in gran parte compromessa, la sua più profonda cancellazione avviene con l'urbanizzazione degli interventi del PSER (1981) che comporta la cementificazione della maggior parte dei fondi agricoli e anche una crescente presenza di scarichi abusivi.

L'intensa urbanizzazione che si può leggere nello schema evolutivo del quartiere di Ponticelli (fig.4.22) da decenni comporta problemi di sovraccarico dei vecchi sistemi a causa della mancanza di un'adeguata rete fognaria, in cui i canali di bonifica (in particolare il Canale

Sperone e il Fosso Reale del sistema di Volla) non collestano più solo acque sorgive e di pioggia come nel passato ma anche gli scarichi fognari provocando un notevole sovraccarico del vecchio sistema che nonostante le vaste mutilazioni riesce a mantenere in parte la sua funzione idraulica originaria di smaltimento delle acque dal territorio attraverso un lento deflusso delle acque meteoriche in alvei con debole pendenza per consentire la decantazione dei materiali solidi in sospensione, evitando l'erosione e l'instabilità geologica dei terreni (Caputo et al. 2000).

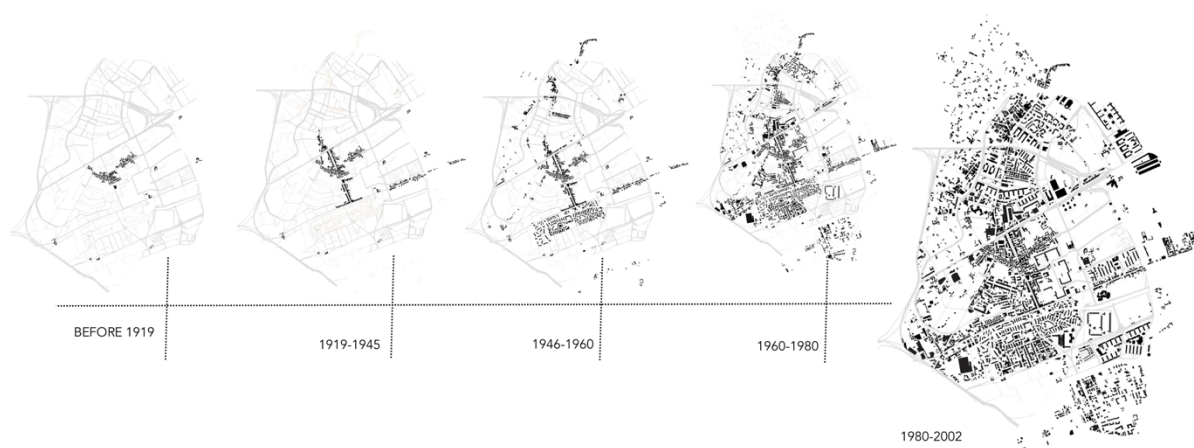


Fig. 4.22 Processo di urbanizzazione del quartiere di Ponticelli,

Attraverso la lettura degli elementi spaziali costitutivi del territorio si può distinguere come le trasformazioni intervenute nella modifica del territorio orientale nella prospettiva della resilienza abbiano riguardato la complessità del sistema sia dal punto di vista socio-ecologico che socio-tecnico. La struttura del paesaggio agricolo basata sulle unità tipologiche produttive e abitative dei casali con colture di frutteti (agrumi e albicocco tipici della zona) e ortaggi (broccoli, finocchi) ha rappresentato l'ossatura socio-ecologica del territorio per circa due millenni¹⁶³, il cui disegno si sviluppò in relazione alle infrastrutture idriche capillari per l'irrigazione dei campi attraverso sistemi tradizionali (*tufolo*, *triangolo* e *cati*, *ngegno* e *nurie*)¹⁶⁴,

¹⁶³ Se si considera i ritrovamenti di ville rustiche di epoca romana del I sec.a.c. e le testimonianze riportate da Mancini (1989), Brillante (2000), Caputo et.(2000) sulla permanenza dei casali e struttura socio-ecologica fino agli anni Venti del Novecento, la vocazione agricola dell'area Est si è mantenuta per circa due millenni.

¹⁶⁴ Caputo et al. (2000) passano in rassegna i sistemi tradizionali usati a seconda della tipologia e posizione del fondo rispetto al sistema paludoso. Per i fondi al disopra del piano di campagna del canale principale era usato il triangolo e i cati, sistema che prelevava l'acqua attraverso dei cati sospesi a delle leve equilibrate con contrappeso. Per i fondi situati nelle depressioni per cui i terreni erano inferiori al pelo d'acqua, si usava il tufolo, una condotta in cui si convogliavano le acque che andavano di fatto ad allagare i fondi coltivati con il sistema della baulatura (rialzo di terreno). Successivamente fu introdotto il sistema delle nurie (pozzi) in cui tramite un meccanismo detto ngegno costituito da un ingranaggio e da catose (secchi) era possibile sollevare l'acqua per irrigare anche i fondi più lontani dai canali principali.

per l'allevamento del bestiame (*pasconi*, vache per l'abbeveraggio), per la bonifica (*vasche e parule*, vasche di chiarificazione e canali drenanti) e per la produzione (*molini*, mulini per la macina del grano, lino e canapa). L'intelligente sistema di infrastruttura idrica costituiva l'ossatura socio-tecnica della piana orientale in sinergia con quello socio-ecologico e si declinava secondo i principi funzionali di drenaggio, accumulo, trattamento e uso delle acque in maniera non settoriale ma sinergica e sistemica, attuando un network di soluzioni socio-tecniche per il mantenimento dell'equilibrio socio-ecologico, prerequisito della permanenza stessa nelle paludi degli agricoltori e dei mugnai che fornivano prodotti e servizi alla città di Napoli, proteggendola inoltre attraverso la regolazione dell'ecosistema paludoso dalle inondazioni e dal rischio di epidemie. Oltre il controllo e la manutenzione dei sistemi fatto da *parulari* e mugnai, attraverso un sistema di tassazione proporzionata al rendimento dell'attività produttiva o agricola fin dal periodo aragonese, periodicamente il governo centrale provvedeva a lavori più sostanziali di sistemazione, attuando di fatto un principio di ripartizione della gestione mantenutosi fino alla fondazione del Consorzio di Bonifica, a seguito del quale è demandato al solo ente di gestione centrale la manutenzione dei canali al quale i proprietari dei fondi contigui anche se non agricoli continuano anche oggi a pagare una tassa di bonifica.



Fig.4.23 Redicolo idrografico antecedente all'urbanizzazione (Di Martino 2013)

La sinergia tra palude e i suoi abitanti inizia a mutare a partire dagli insediamenti industriali che vedono l'introduzione della classe operaia e il presentarsi di un diverso tipo di rapporto tra sistema socio-ecologico e socio-tecnico, poiché gli impianti industriali fino al Dopoguerra sfruttavano in maniera intensiva il sistema idrico con massicci emungimenti della falda a danno del sistema agricolo. In questo macro-periodo (1850-1950) il potenziamento della rete infrastrutturale vede l'introduzione della tipologia della strada-canale o strada-alveo, strumento di bonifica e al tempo stesso di fondazione dei principali assi di viabilità che stabiliscono le nuove giaciture insediative della piana creando un sistema di percorrenza connotato dalla presenza dell'acqua, dalle sistemazioni idrauliche (Pagano 2006) e dalla permanenza di alcuni canali ancora navigabili (Brillante 2000). Continuando attraverso l'interpretazione dei cambiamenti infrastrutturali succedutisi con una forte accelerazione negli ultimi quaranta anni (1970-2010) si comprende come la scomparsa dell'infrastrutturazione idrica provocata dall'intensificarsi dell'urbanizzazione avviene a causa del tombamento dei canali, dell'utilizzo del sistema fognario per il drenaggio delle acque meteoriche, dell'uso improprio dei canali residui per il convogliamento degli scarichi reflui sia immessi abusivamente in quelli a cielo aperto sia in maniera istituzionalizzata in quelli sotterranei. Si assiste a tale modo ad un deterioramento del millenario funzionamento del sistema socio-ecologico della palude che muta profondamente diventando un'area periferica post-metropolitana (Palestino 2013). La trasformazione socio-tecnica provocata da un modello di sviluppo urbano che trova le sue ragioni d'essere in questioni di ordine prevalentemente economico rappresentate dalla speculazione edilizia da un lato e dalla scelta di installare in un territorio ecologicamente prezioso e fragile allo stesso tempo industrie con elevatissimo carico inquinante (raffinerie e oleodotti), ha portato a rischiosissime conseguenze per la salute degli abitanti di Napoli Est. Oggi 830 ettari di questo territorio ricadono in un'area S.I.N.¹⁶⁵ suddivisa in quattro ambiti¹⁶⁶ in cui la contaminazione provocata dalle industrie petrolchimiche raggiunge elevati livelli di pericolosità per la presenza di inquinanti nell'aria, nel suolo e nella falda a danno di un territorio circostante ampiamente abitato (ARPAC 2008). La dismissione degli impianti industriali, con il mancato emungimento della falda, l'inutilizzazione delle acque meteoriche per l'irrigazione

¹⁶⁵ Siti di interesse nazionale (SIN), Aree contaminate molto estese nelle quali le tipologie e le concentrazioni di inquinanti oltre a comportare un rischio salute umana e dell'ambiente, compromettono lo sviluppo di aree strategiche per le caratteristiche storico-paesaggistiche e per le potenzialità di sviluppo del territorio che conseguirebbero dal loro risanamento. (ARPA Campania 2008)

¹⁶⁶ polo petrolifero, Gianturco, Pazzigno, fascia litoranea di San Giovanni (ARPA Campania 2008)

dovuta alla scomparsa dei fondi agricoli vede una progressiva riemersione dell'area paludosa (Corniello, Ducci 2013) tangibile a causa dei ciclici allagamenti a cui Napoli Est è soggetta. In tale scenario è facilmente evincibile come il cambiamento climatico alla scala locale sia qualcosa di non trascurabile. L'alterazione consistente del sistema socio-ecologico non più sinergico e in equilibrio con quello socio-tecnico è aggravata dall'incompletezza della rete infrastrutturale viaria, ferroviaria e impiantistica sovrapposta a quella idrica secondo un principio di iper-razionalità (Pagano 2006), diventando uno dei punti più critici per la resilienza del territorio orientale al cambiamento climatico trasversale alla sfera sociale, istituzionale e ambientale.



Fig. 4.24 Reticolo Idrografico attuale, rielaborato sulla base delle carte del Consorzio di bonifica Paludi di Volla

L'aumento degli eventi piovosi per intensità e durata che si registra provoca un eccesso di afflusso nell'impianto fognario generando il fenomeno di pluvial flood, con allagamenti temporanei di strade, sottopassaggi, stazioni delle metropolitane, piani interrati e piani terra di alcuni edifici mostrando come con i fenomeni locali di cambiamento climatico allo "squilibrio del metabolismo ecologico, vanno aggiunti alcuni dati di natura organizzativa, politica e sociale altrettanto importanti per delineare la configurazione attuale della questione ambientale a est" (Palestino 2013). L'esacerbazione dei fenomeni climatici infatti aggrava il disastro ambientale

in corso provocato dalle infiltrazioni in falda di inquinanti provenienti dagli oleodotti¹⁶⁷ e raffinerie dismesse dell'area Q8 e dallo sversamento sul litorale di San Giovanni a Teduccio di scarichi reflui non opportunamente depurati come anche di scarichi industriali e sostanze tossiche illegalmente sversate.

Gli allagamenti con l'eccesso di acque meteoriche portano al collasso e al malfunzionamento degli impianti di depurazione in particolare in quello di San Giovanni a Teduccio, più fragile rispetto al collettore Napoli Est poiché coincidente in parte con la rete di canali antica e quindi convogliante il carico di pioggia proveniente dal Somma-Vesuvio, quelle provenienti dal collettore di Volla e le acque di run-off di un'ampia porzione di strade giacenti su canali tombati, che a causa dell'impermeabilizzazione delle superfici di deflusso e del mancato drenaggio di canali naturali, ha un tempo di immissione in fognatura molto rapido portando al collasso del sistema di collettamento e depurazione.

Nella lettura fatta da Palestino (2013) sull'interpretazione dell'area orientale in chiave di resilienza¹⁶⁸, le trasformazioni dell'area sono discusse nella prospettiva dei sistemi socio-ecologici complessi tratta da Holling (2002) seguendo le fasi di un ciclo adattivo¹⁶⁹. Secondo tale ipotesi il territorio agricolo ha subito una trasformazione data dall'introduzione dell'industria (fase Ω), che ha coesistito con la destinazione agricola fino all'esplosione della fase di crescita (r), quando la domanda incalzante di abitazioni, e la saturazione dell'indotto industriale, portano alla progressiva sottrazione di terre agricole al territorio, situazione esasperata dai nuovi interventi del PSER post terremoto (1981) che portano alla fase di massima saturazione dell'area (k). Un nuovo evento di stress fu rappresentato dall'esplosione dei depositi delle raffinerie Agip (Ω^*)(fig.4.25), che segna l'avvio di una nuova fase di riorganizzazione (α^*) "avviata intorno alla dismissione progressiva delle aree industriali e alle promesse di rinascita affidate all'insediamento di una nuova sede universitaria, alla delocalizzazione della darsena petroli dal porto, a un'estesa riqualificazione affidata alla nuova

¹⁶⁷ La rete degli oleodotti è sovrapposta e in alcuni punti intercetta pericolosamente quella idrica di di smaltimento che di approvvigionamento (Relazione preliminare PUA Ambito 13, 2008)

¹⁶⁸ Palestino M.F.,(2013) Interpretazioni della postmetropoli napoletana in chiave di resilienza, XVI Conferenza SIU | Full Papers Atelier 7a | by Planum n.27 vol.2/2013

¹⁶⁹ In cui si identificano "periodi di cambiamento graduale (corrispondenti alla fase di crescita r), periodi di crescente stasi e rigidità (corrispondenti alla fase di conservazione k) e, a seguito di una fase di disturbo (Ω) che innesci cambiamento rapido, periodi di ri-organizzazione e rinnovo (corrispondenti alla fase α) (Palestino 2013).

programmazione urbanistica (i PRU a Ponticelli, il PRUSST e il PIAU a San Giovanni).



Fig. 4. 25 Area Agip (Menghi F. 2013)

È seguita una fase di crescita (r^*) che ha visto la parziale cantierizzazione di alcune delle politiche annunciate. Ad essa è infine subentrato lo stallo (k^*), tuttora in corso” (Palestino 2013). In questa fase di stallo, tentativi non efficaci si sono susseguiti nella politica urbanistica del Comune di Napoli in tutti gli anni 90’ con promesse di completamento dei servizi e delle reti infrastrutturali avviate dal PSER. Un processo interessante di tentativo di recupero dell’identità dell’area si è avviato con la variante al piano regolatore generale del 2004, quando nella fase consultiva è emersa una chiara istanza della popolazione ascoltata rispetto al patrimonio culturale e paesaggistico identitario legato alle paludi agricole, tuttavia le scelte di piano hanno tradotto con retorica la questione del fiume Sebeto individuando la realizzazione di un parco tematico nell’ area di bonifica (Pua, 2007) per l’ambito 13 delle cosiddette “ex Raffinerie”¹⁷⁰ (Palestino 2013). Tale intervento che rimane a distanza di dieci anni ancora su carta affida ben 400 ettari di territorio dell’area orientale, alla reintroduzione dell’elemento acqua la riqualificazione dei siti industriali che sebbene gli sforzi dei progettisti fatti nel venire

170

a capo della complessità ambientale e urbanistica nell'ottica di una rigenerazione ecologica a scala vasta non riesce a dare delle risposte rispetto alla vulnerabilità socio-ambientale dell'area. Tale piano, come anche altri progetti d'ambito per Napoli Est nati negli scorsi anni in cui il discorso climatico e sulla resilienza era ancora agli albori non vi è la percezione della consistenza del riequilibrio socio-ecologico e socio-tecnico necessario per la costruzione della resilienza che deve necessariamente partire da una visione olistica inclusiva della realtà dei quartieri orientali e non utopica. L'arretratezza nella formulazione strategica e di contenuto degli strumenti di governo e di riqualificazione del territorio esistenti rispetto ai temi dell'adattamento e della gestione sostenibile delle acque urbana è testimoniata da un progetto esecutivo per la "Rifunzionalizzazione del sistema fognario San Giovanni/Volla" del 2013 inserito nel "Grande Progetto Riqualificazione Urbana, Area Portuale di Napoli Est" del comune di Napoli con finanziamento Por Campania, fser 2007-2013. L'intervento prevede un importo totale pari a 23 mln €. per la razionalizzazione della rete di drenaggio urbana della zona orientale della città di Napoli e per il risanamento igienico sanitario del litorale di San Giovanni a Teduccio con la riqualificazione funzionale del Collettore di Volla. Il progetto è spinto da un ottica di ottimizzazione e riqualificazione dell'infrastruttura così come essa è, ossia un insieme irrisolvibile di sovrapposizioni tra gli antichi canali e nuove fognature dove l'investimento pubblico è impiegato per un adeguamento funzionale (potenziamento degli impianti di collettamento e depurazione, rifacimento di alcune parti di rete) che non interviene sulle cause a monte delle problematiche di allagamento legate all'alterazione del sistema socio-ecologico e socio-tecnico. Per quanto impossibile realizzare nuovamente un equilibrio come è stato fino ai primi del Novecento, è proprio nel concetto di resilienza come capacità di riconfigurare un nuovo stato attraverso un processo di innovazione che bisogna guardare per intervenire nell'area orientale superando la frammentarietà degli interventi e la speculazione economica alla base dei progetti di bonifica per le aree industriali dismesse ed elaborando una strategia di rigenerazione a lungo termine che sia alla scala del tessuto urbano e degli abitanti che vivono nel quotidiano una condizione problematica e di rischio.

4.6 Vulnerabilità socio-ambientale e rischi quotidiani



Fig. 4.26 Fenomeno di pluvial food nell'area Est di Napoli, 26-11-2014

Leggere le trasformazioni dell'area Est alla luce del cambiamento climatico e della resilienza significa comprendere alcuni dei fattori scatenanti delle vulnerabilità attuali dell'area come somma di un progressivo deterioramento tra ecosistema e attività antropiche come forme di vulnerabilità contestuale che determinano una riduzione della capacità di adattamento e di risposta ai fenomeni climatici. La sfera sociale e ambientale non sono considerate separatamente in quanto reciprocamente coinvolte nei fattori scatenanti di un determinato pericolo come ambiti in cui si manifestano gli impatti e pertanto influenzabili dagli interventi di mitigazione dei rischi sul tessuto urbano. Nelle interpretazioni di vulnerabilità al cambiamento climatico la vulnerabilità contestuale (*contextual o starting point vulnerability*) è considerata come l'attuale mancanza di capacità di rispondere o adattarsi alle mutate condizioni climatiche (O'Brien et al., 2007), dovuta all'interazione di fattori biofisici e climatici con condizioni multidimensionali contestuali riguardanti la sfera sociale, economica, istituzionale, le loro strutture e dinamiche (Okpara et al. 2016). Tale lettura tipica della framework dell'ecologia politica e degli studi sul capitale sociale aiuta nella comprensione delle dinamiche intrinseche che determinano la capacità adattiva e l'adattamento come problematiche riguardanti lo

sviluppo sociale dei contesti locali. In letteratura tale concetto è contrapposto o affiancato a quello di vulnerabilità risultante (*outcome vulnerability*) sostenuto principalmente dall'IPCCP come risultato lineare di una sequenza di analisi che coinvolgono le proiezioni sui futuri trend di emissioni, sviluppo di scenari di impatto del cambiamento climatico sia sui sistemi bio-fisici che socio-economici mirati a descrivere una vulnerabilità potenziale (Okpara et al. 2016).

Nella presente discussione si cerca di definire la vulnerabilità contestuale dell'area di studio come frutto dell'iterazione complessa tra dinamiche socio-ecologiche e socio-tecniche, concependola come punto di partenza al quale sommare gli impatti dei fenomeni climatici secondo un modello previsionale e di scenario di quella che è definita *outcome vulnerability*, così come fatto nell'ambito del Progetto di ricerca Metropolis.

Di tale vulnerabilità contestuale, come caratteristica di fragilità del sistema urbano dell'area orientale sono stati individuati i fattori multipli e i processi che la hanno determinata nonché le attuali conseguenze che portano a disequilibri nel sistema socio-ecologico e socio-tecnico.

L'attualità dell'area est di Napoli è quella di uno scenario territoriale densamente popolato (151.000 abitanti) e inquinato¹⁷¹ che si trova a fronteggiare una riemersione della palude provocata dall'innalzamento della falda dovuto al mancato emungimento dei siti industriali dismessi, dall'impermeabilizzazione dei suoli, dal disuso dei sistemi tradizionali di gestione delle acque, dal collasso dei sistemi fognari che provocano dei rischi quotidiani per la popolazione. Conseguenza diretta di queste condizioni è una elevata vulnerabilità ambientale, costituita dall'attuale disequilibrio nel ciclo idrogeologico con ridotta capacità di infiltrazione ed evaporazione dovuta ai suoli sigillati, perdita di servizi ecosistemici e di biodiversità che si è determinata in netta interrelazione con le trasformazioni del sistema socio-economico (da area agricola a zona industriale) e spaziale-infrastrutturale (interventi post terremoto, intensificazione dell'urbanizzazione, reti infrastrutturali incomplete) che hanno comportato una perdita di identità culturale, di sapere endogeno, di relazioni di rete della comunità, indebolimento del tessuto socio-economico, configurando una vulnerabilità di tipo socio-ambientale. In tabella (fig. 4.27) è possibile avere un quadro sintetico delle cause determinanti le condizioni di vulnerabilità con riferimento alle trasformazioni del sistema urbano come

¹⁷¹ 8,3 km² sui 26 km² totale di superficie sono parte del S.I.N. di Napoli Est e sono stati censiti 34 aree di siti industriali dismessi per una superficie complessiva di circa 1,3 km² di cui 0,04 km² rappresentati da impianti chimici e petrolchimici. (Palumbo M.)

criticità sulle quali si vanno ad innestare i fenomeni di cambiamento climatico sia presenti che futuri (*outcome vulnerability*).

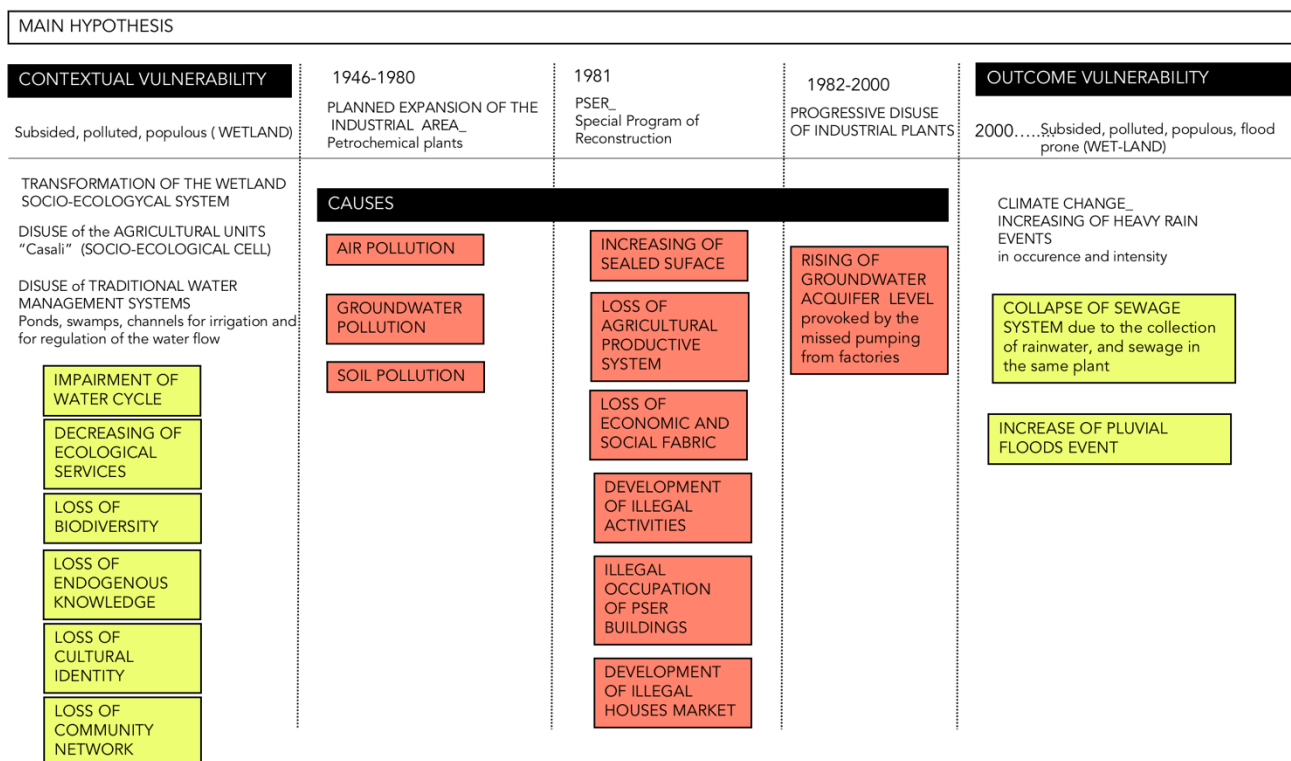


Fig. 4.27 Schema della vulnerabilità socio-ambientale di Napoli Est: vulnerabilità contestuale, cause principali, out-come vulnerability.

Attraverso le interviste condotte sul campo con particolare focus nel quartiere di Ponticelli è emerso come in tale area il sistema agricolo e di infrastrutturazione idrica per l'irrigazione dei campi sia sopravvissuto più a lungo rispetto ad altre parti dell'area orientale, poiché più lontano dai siti industriali, come testimoniato dagli abitanti che ricordano come fino alla fine degli anni Settanta il sistema di piccoli canali-strade dette cupe e ponticelli caratterizzava il paesaggio insieme all'alveo principale ('*O Lagn*') oggi tombato e trasformato in Via Argine, alle *Parule*, *Vasche* e *Pasconi* ancora disseminati sul territorio, tracce scomparse del sistema socio-tecnico delle paludi che rimangono oggi solo nella toponomastica del quartiere e dei luoghi (Brillante 2000).

Nella memoria degli abitanti di Ponticelli, trova conferma l'ipotesi fatta circa il reale impatto dell'intervento di urbanizzazione post terremoto, nelle interviste infatti si rileva la

contrapposizione tra paesaggio ameno e idilliaco con una dimensione di borgo agricolo e l'immagine post-metropolitana e periferica determinata dai numerosi lotti di edilizia popolari allocati nel quartiere negli anni Ottanta. Il PSER ha rappresentato un evento più traumatico del terremoto stesso come emerge dal racconto degli abitanti storici che hanno vissuto come un vero e proprio shock la nuova configurazione del quartiere. Il profilo attuale degli abitanti si delinea a partire da questa dicotomia dove troviamo abitanti storici del quartiere che conservano una memoria transgenerazionale¹⁷² delle paludi, degli orti e della presenza dell'acqua e una parte consistente di abitanti non originaria del quartiere, ma proveniente da altre zone della città di Napoli. Tale fenomeno determinato dall'intervento del PSER crea delle ripercussioni sulla vulnerabilità socio-ambientale evidenti poiché l'arrivo di nuovi abitanti delocalizzati dal centro storico di Napoli con un'estrazione socio-economica differente rispetto agli agricoltori e operai di Ponticelli, sancisce un profondo mutamento nella composizione sociale che va a determinare le condizioni di povertà attualmente riscontrabili nell'area nell'elevato tasso di disoccupazione e di analfabetismo secondo quanto rilevato dal Comune di Napoli nel 2012. Tale scenario è influenzato anche dal complesso fenomeno dell'occupazione illegale degli alloggi del PSER iniziato già prima del completamento degli stessi e tutt'ora in atto, da parte di non assegnatari che avveniva e avviene anche con azioni violente e intimidatorie nei confronti di legittimi assegnatari. Gli abitanti post-terremoto rappresentano pertanto la fascia più fragile della popolazione poiché impiantati in un tessuto urbano estraneo e straniente dove la mancanza di servizi e di un'organica visione per lo sviluppo economico dell'area ha portato il sorgere di una forte illegalità, dove le infiltrazioni della camorra si innestano su fenomeni di informalità come attività di vendita a piani terra degli edifici di tipo abusivo, occupazione a scopo abitativo dei piani terra degli edifici in origine destinati a garage o spazi condominiali porticati, mercato illegale delle abitazioni di proprietà pubblica (fig.4.28).

¹⁷² Si nota dal lavoro di interviste che la memoria della palude non è solo di chi ne ha visto gli ultimi residui ma anche delle nuove generazioni figlie della parte autoctona della popolazione.



Fig.4.28 Lotto PSER nel quartiere di Ponticelli, occupazione di piani terra a scopi commerciali e abitativi

Tale dato emerge anche dall'analisi del reddito fatta per zone censuarie per la determinazione della vulnerabilità della popolazione alle ondate di calore e allagamenti elaborata all'interno del Progetto di ricerca Metropolis, dove i lotti del PSER risultano essere maggiormente vulnerabili come evincibile anche da una analisi fatta anche per le tipologie costruttive per la vulnerabilità al pluvial flood degli edifici (fig.4.29).

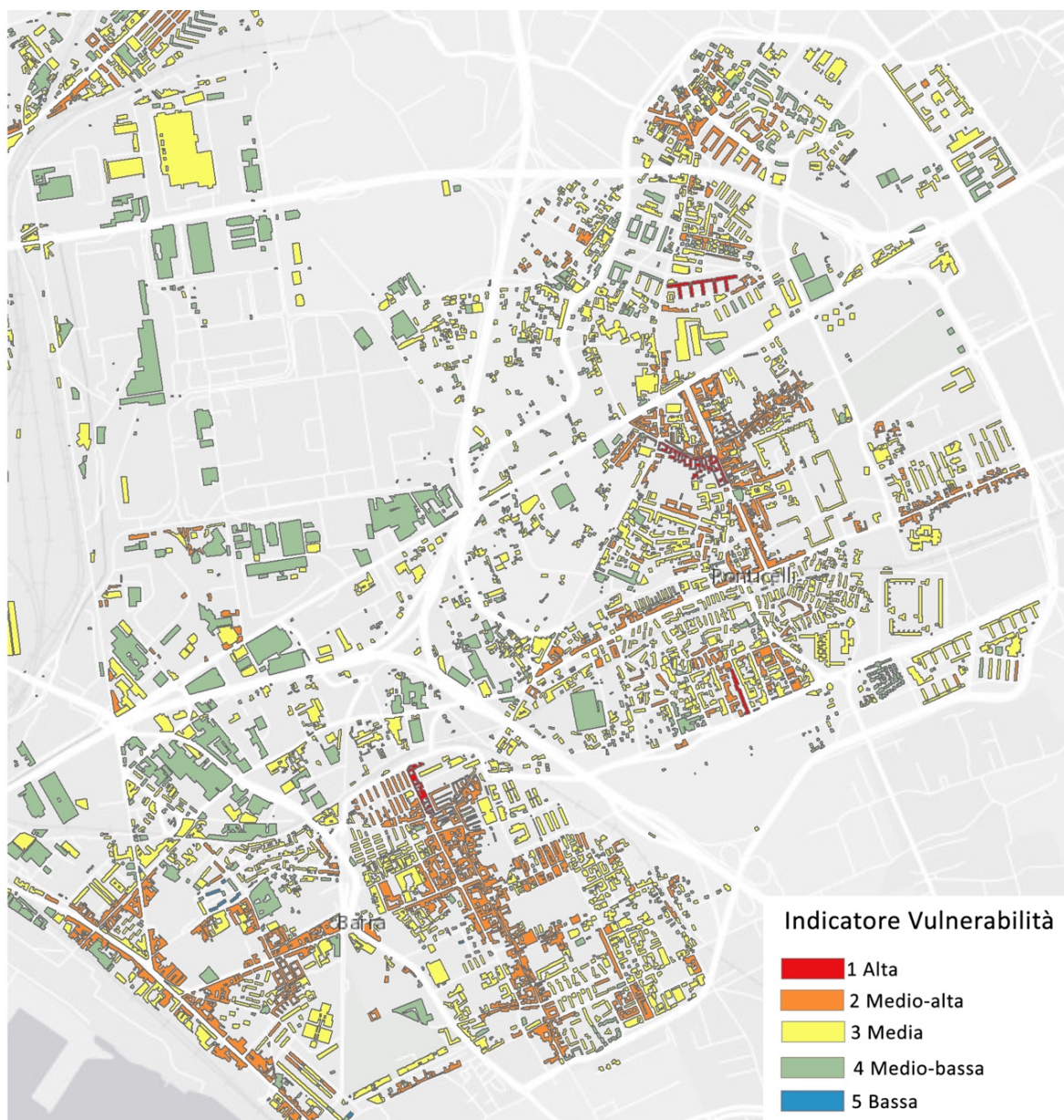


Fig. 4.29 Mappa delle classi di vulnerabilità degli edifici al pluvial flood, area di Ponticelli (Metropolis)

Dal punto di vista spaziale la vulnerabilità socio-ambientale a Ponticelli sottolinea il nesso tra condizione socio-economica di povertà e la mancanza di capacità nel fronteggiare l'emergere dei rischi ambientali legati al cambiamento climatico.

Tale dinamica si riscontra nei piani terra degli edifici del PSER illegalmente occupati soggetti ad infiltrazioni e ad allegamenti seppure di lieve entità dovuti all'intensificarsi dei fenomeni piovosi e al malfunzionamento della rete fognaria (fig.4.30), nelle aree occupate da due dei

numerosi campi Rom¹⁷³ presenti nell'area Est dove sorgevano antichi bacini di accumulo della struttura paludosa (*Vasche*, Via Virginia Woolf, Via Cupa Cimitero) nelle aree agricole residuali divenute serricole contigue ai siti industriali dismessi e nei punti di infrastrutturazione viaria incompleta o sovrapposta all'infrastruttura idrica dei canali ¹⁷⁴(fig.4.31).



Fig.4.30 Allagamento del lotto PSER, Parco Merola, 6-09-2015 provocato da un evento piovoso intenso e dal malfunzionamento del sistema fognario. (Autore Esposito L., <http://www.napolitan.it/2015/09/17/30057/parco-merola-il-giorno-dello-spurgo/>)

A supporto di tale ipotesi vi è anche il dato raccolto dal Comune di Napoli nel 2012 nel *Profilo di Comunità* dove si legge che la maggior parte dei nuclei familiari di Ponticelli è in fitto e non

¹⁷³ Da un'intervista fatta ad un membro dell'Ong NEA, che si occupa di progetti educativi all'interno dei campi nell'area di Napoli Est risultano esserci cinque campi Rom, di cui il più grande situato tra i quartieri di San Giovanni e Gianturco sul sito industriale dismesso del l'Ex Manifattura tabacchi per cui è previsto un progetto di riqualificazione. Nel campo Rom di Via delle Brece attualmente sotto sgombrò vivono 1300 persone di cui 400 minori. (Amnesty International, 22 marzo 2017, <https://www.amnesty.it/centinaia-rom-rischio-sgombrato-forzato/>)

¹⁷⁴ Segnalazioni raccolte attraverso interviste semi-strutturate e aperte nel lavoro sul campo e nello SmartLab

dispone di stabilità economica sufficiente ad un adeguamento migliorativo degli alloggi (cfr. par. 4.1.2).



Fig. 4.31 Via Cupa Cimitero, ingresso del Campo Rom. Ex alveo e area delle *Vasche*

La vulnerabilità socio-ambientale sembra dipendere quindi dalla modifica dei suoli agricoli e drenanti in superfici impermeabili, dalla perdita del sistema produttivo agricolo prima e poi anche di quello industriale, dalla conseguente labilità del tessuto socio-economico nel quale ha avuto modo di infiltrarsi la camorra, come testimoniato dai numerosi fatti di cronaca di cui il quartiere è scena (faida camorristica, continui arresti per spaccio e detenzione di armi) e dalla

presenza intensa di attività economiche informali. Le dinamiche sociali e ambientali vengono ulteriormente stressate dall'interferenza/indifferenza politico istituzionale, dove con interventi incompleti o non opportuni si è creato a livello spaziale e infrastrutturale un panorama fatto di barriere e disordine. Tale lettura è evincibile dalla permanenza di un sistema agricolo residuale convertito principalmente in serre a ridosso di siti inquinati non solo limitrofi all'area del S.I.N ma anche nei lotti incompiuti del PSER trasformati in cumuli di scarti di cantiere e sversatoio di rifiuti illegali¹⁷⁵, in cui i fondi coltivati si incastrano nel disegno infrastrutturale che genera delle vere e proprie barriere ecologiche e socio-spaziali. Esempi di tale frammentazione sono i numerosi viadotti che interrompono il flusso delle acque meteoriche creando dei punti di accumulo delle acque pericolosi per la viabilità e che si offrono come spazio interstiziale per i fenomeni di informalità abitativa come nel caso dei campi Rom (fig.4.32,4.33).



Fig.4.32 Via Mastellone, uno dei punti maggiormente segnalato per il fenomeno di allagamento

L'incidenza della sfera politico-istituzionale sulla condizione di vulnerabilità non è trascurabile poiché la mancanza di adeguate politiche urbane aggrava il livello di degrado del cospicuo patrimonio di edilizia pubblica e della rete infrastrutturale.

¹⁷⁵ Dalle interviste e dal lavoro dello SmartLab emerge ricorrente negli abitanti la segnalazione di rifiuti illegalmente sversati nei lotti incompiuti del PSER e in fondi agricoli

Nel quartiere di Ponticelli la fase di impasse politica mostra gravi ripercussioni sulle condizioni abitative di alcune fasce di abitanti come nel caso di Parco Galeazzo, dove le abitazioni temporanee prefabbricate post-terremoto in cui ancora oggi sono alloggiate trentasei famiglie in forte situazione di disagio testimoniano l'assenza di capacità gestionale delle strutture politiche che nel corso di un trentennio (1981-2017) non è ancora riuscita a dare un alloggio definitivo alle famiglie terremotate e a rispondere ad una condizione di rischio elevatissima causata dalla presenza di eternit nelle coperture degli alloggi prefabbricati (Vedi Appendice).

Fig.4.33 Sopraelevata incompleta di Via Curzio Malaparte, segnalata come giacente sul tracciato di una antica Cupa, strada di campagna affiancata da un canale di piccole dimensioni



L'influenza delle dinamiche politiche sulla vulnerabilità socio-ambientale si manifesta anche nell'analisi dei rischi trappola (*risk traps*)¹⁷⁶ elaborata attraverso interviste semi-strutturate e l'analisi delle segnalazioni fatte alla Protezione Civile per l'anno 2014 (fig.4.34) dalla quale emerge che il fenomeno degli allagamenti provocati dal pluvial flood colpisce principalmente le arterie stradali, bloccando il traffico, creando buche e veri e propri smottamenti con danni ripetuti alla viabilità e pericoli per automobilisti e pedoni, suggerendo che la sovrapposizione tra vecchio e nuovo sistema infrastrutturale, la mancanza di manutenzione delle caditoie e dei canali per il run-off sia un fattore di accrescimento della vulnerabilità.

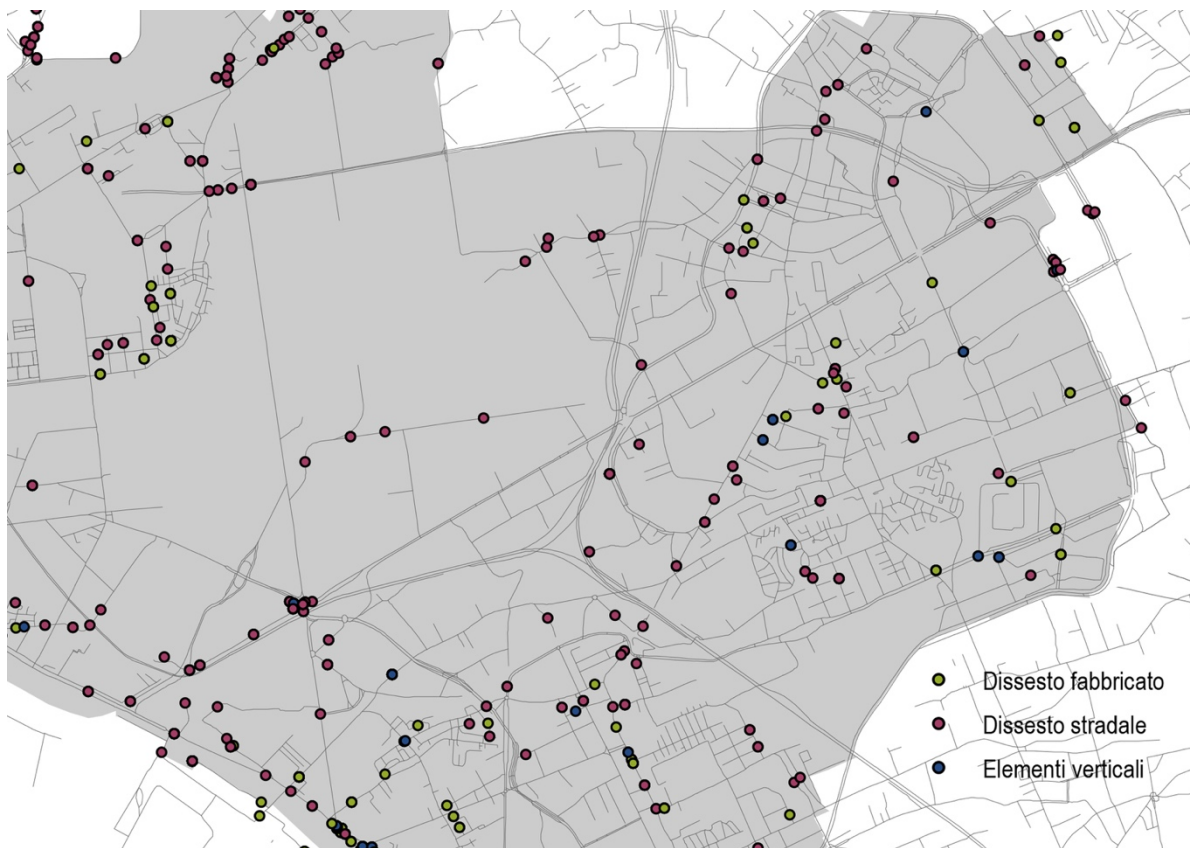


Fig.4.34 Mappa delle chiamate alla Protezione Civile (2014), quartiere di Ponticelli, rielaborate da Arena A. per Metropolis

La percezione dei rischi quotidiani (Allen et.al 2015, cfr. par.3.2) come pericolo ripetuto e accumulato è testimoniata dal sorgere di gruppi di comitati cittadini che in maniera autonoma provvedono alla manutenzione di aree verdi contigue alle strade e principalmente attuano un

¹⁷⁶ letteralmente rischi trappola da intendersi come la manifestazione di quei pericoli quotidiani che producono un circolo vizioso in cui gli "hazard ambientali sono di piccola scala, spesso non registrati, ripetuti, accumulati e manifesti in particolari aree della città, dove si associano alle condizioni di vulnerabilità della popolazione" (Allen et al., 2015).

assiduo controllo del territorio attraverso un sistema di segnalazione degli allagamenti che si serve dei social network e di un gruppo facebook Napoli Arancione ¹⁷⁷ come mezzo di diffusione delle segnalazioni (Fig.4.35).



Fig. 4.35 Every day risks: allagamenti segnalati sul gruppo facebook Napoli Arancione

Si può riscontrare dalle interviste più approfondite sull'argomento dei rischi quotidiani come gli abitanti di nuova generazione non siano coscienti delle reali cause delle problematiche relative agli allagamenti percepiti come conseguenza della mancanza di manutenzione da parte del Comune e non come risultato della cancellazione del vecchio sistema di infrastrutturazione idrica come invece segnalato dagli abitanti storici del quartiere. Inoltre la questione del rischio ambientale provocato dall'elevato inquinamento dei siti industriali dismessi e dalle infiltrazioni in falda con il ripetersi di eventi di pluvial flood è iniziata a diventare maggiormente percepita dagli abitanti in cui generalmente si riscontra una mancanza di consapevolezza circa i reali rischi per la salute comportati dalla presenza dell'area S.I.N. soprattutto a seguito di infiltrazioni nella rete idrica di residui provenienti dagli oleodotti dell'Ex Q8 che ha colpito gli abitanti di San Giovanni a Teduccio nell'Ottobre 2015. A seguito di questo episodio l'allarme per il rischio

¹⁷⁷ Il nome del gruppo deriva dall'arancione delle reti di recinzione dei dissesti stradali, che in molti casi diventano delle "installazioni permanenti del paesaggio stradale della periferia est" e si pone in maniera provocatoria rispetto agli slogan del Sindaco De Magistris sulla Rivoluzione Arancione avvenuta nel 2011 con la sua elezione come candidato di un partito non appartenente ai gruppi politici maggioritari nel Paese. Il gruppo intende sottolineare come del presunto cambiamento di rotta di Napoli pare non esservi traccia a Est. <http://www.facebook.com/NapoliArancione>

ambientale ha comportato una mobilitazione da parte della popolazione di Napoli Est attraverso assemblee pubbliche e campagne di sensibilizzazione confluite nel già esistente comitato di Napoli Est Brucia, attivo sul territorio da alcuni anni.¹⁷⁸ Il disastro ambientale in corso è attualmente oggetto di una inchiesta che ha portato al sequestro dei depositi dell'area Kuwait in cui scorrono diversi canali (Fosso Reale, Canale Sperone) a causa dello smaltimento illecito di sostanze oleose e tossiche fatto dalla multinazionale con immissione in falda e nel tratto di mare della spiaggia della Vigliena di San Giovanni a Teduccio dove sorge un impianto di depurazione che capta anche i reflui provenienti dall'impianto petrolchimico dismesso.¹⁷⁹ Rispetto a tali rischi la vulnerabilità socio-ambientale ai fenomeni di cambiamento climatico di Napoli Est diventa strettamente connessa alle tematiche della giustizia ambientale che iniziano lentamente ad emergere nei discorsi politici sull'area Est e che si manifestano nella creazione di movimenti e comitati di studiosi e cittadini impegnati nella sensibilizzazione dell'opinione pubblica e con campagne di diritto alla salute e di screening tumorale della popolazione residente.

La lettura complessiva dei fattori di vulnerabilità socio-ambientali, elaborata con un approfondimento sul campo nel quartiere di Ponticelli attraverso un'indagine qualitativa e di ascolto del territorio diventa un importante strumento interpretativo per l'analisi dei dati di tipo quantitativo offerta dalle elaborazioni del Progetto di ricerca Metropolis che contribuisce allo studio di opportuni indicatori per la caratterizzazione della vulnerabilità della popolazione, degli edifici e spazi aperti inseriti nelle mappe di vulnerabilità e ad una lettura delle stesse mappe attraverso un approccio cosciente rispetto ad una conoscenza attenta e diretta del territorio. L'utilità più evidente dello studio qualitativo ne risulta per la definizione di priorità strategiche per l'adattamento e per la limitazione dei fenomeni di rischio in maniera cautelare, poiché per lo sviluppo di efficaci soluzioni di adattamento è necessario approfondire i dati quantitativi includendo in misure progettuali specifiche i fenomeni socio-ambientali difficilmente parametrizzabili attraverso gli indicatori, in modo da direzionare effettivi e specifici processi di rigenerazione sociale e ambientale.

¹⁷⁸ La mobilitazione è stata seguita in maniera diretta durante il lavoro sul campo nel Gennaio 2016, periodo in cui il caso di San Giovanni ha portato ad un susseguirsi di appuntamenti in cui erano invitati ricercatori e in particolare medici a illustrare i rischi per la salute della situazione ambientale in atto, ma anche esponenti politici locali invitati al dibattito con la comunità.

¹⁷⁹ Video inchiesta, Corriere della Sera, 22 Febbraio 2017.

4.7 Capacità adattiva locale e la resilienza della comunità



Fig. 4.36. Brownfield che circonda una degli isolati del PSER

I termini di capacità adattiva e resilienza sono spesso usati in maniera congiunta in letteratura e le accezioni, la loro concettualizzazione e la definizione della loro relazione anche epistemologica differisce nella maggior parte dei casi in base all'orientamento e alla settorialità degli studi che si muovono nel corrente dibattito scientifico fra teorici della resilienza e della vulnerabilità (cfr. par.3.3 e 3.4). Nell'analisi del caso studio l'applicazione di un framework teorico integrato degli approcci del CCA (*Climate Change Adaptation*) e del DDR (*Disaster Risk Reduction*) comportano un superamento in chiave olistica delle differenziazioni disciplinari e una semplificazione concettuale strettamente connessa alla lettura interpretativa della vulnerabilità socio-ambientale discussa nel precedente paragrafo e alle peculiarità dell'area in esame.

Le evidenti vulnerabilità socio-ambientali di Napoli Est sottolineano una mancanza di capacità adattiva e di resilienza ai fenomeni di cambiamento climatico relative sia al sistema ambientale che a quello sociale, parti interconnesse del sistema urbano come complessità socio-ecologica e

socio-tecnica leggibili attraverso l'analisi delle caratteristiche dell'ambiente costruito. A partire da tale ambito è possibile leggere attraverso il confronto dei dati raccolti nella fase di lavoro sul campo e all'interno dello SmartLab, con le analisi conoscitive del sistema urbano elaborate dal Progetto Metropolis e con il sondaggio qualitativo su base lynchiana (Palestino 2013a, 2017) quali sono i potenziali punti su cui agire per il rafforzamento della resilienza e lo sviluppo della capacità adattiva. Partendo dalla concettualizzazione della capacità adattiva come componente o aspetto significativo dell'abilità di un sistema di creare e mantenere la resilienza (Walker et al. 2006) e riferendoci alla capacità adattiva dell'ambiente urbano come interazione dinamica tra società (istituzioni, comunità e gruppi locali, individui e reti) e ambiente (habitat costruito e risorse naturali) è possibile interpretare alcune pratiche, esperienze e condizioni spaziali del quartiere di Ponticelli come fattori trasversali¹⁸⁰ che possono contribuire al processo di adattamento e costituire una base potenziale per la riduzione della vulnerabilità e per la capacità di risposta del territorio orientale di Napoli da includere in un più ampio piano strategico di azioni per l'adattamento sia sul piano politico che di trasformazione in chiave resiliente del territorio.

Il quartiere di Ponticelli, esaminato in maniera più specifica rappresenta un'area hot-spot che raccoglie in maniera emblematica alcune delle criticità precedentemente discusse comuni alla vulnerabilità socio-ambientale di tutta l'area Est. In un'ottica di progettazione adattiva la trasformazione dell'ambiente costruito deve includere necessariamente la sfera sociale e tradursi in un'azione processuale in cui la comunità locale diventa in grado di sviluppare resilienza e capacità adattiva. In tale prospettiva le condizioni da includere nella valutazione dei fattori che contribuiscono alla resilienza non riguardano solo le caratteristiche dell'ambiente costruito (come tipologie abitative, tecnologie costruttive, dotazione impiantistica, materiali, tipologie di superfici, presenza di servizi ecosistemici) ma anche gli aspetti propri della comunità (capacità e conoscenza endogena, reti sociali, attività e pratiche, associazioni e istituzioni locali) al fine di indirizzare le misure di adattamento come soluzioni basate sulla comunità (*community-based solutions*). Indagando l'attuale situazione del quartiere di Ponticelli è possibile riconoscere come punti di forza indicatori di una resilienza seminale una serie di aspetti legati alle attività sul

¹⁸⁰ "In ecological systems adaptive capacity – understood as the degree of resilience to perturbations – is tied to genetic and biological diversity as well as the heterogeneity of the landscape mosaic. In social systems the existence of institutions and networks which are producing and storing knowledge (of various kinds), creating flexibility in encountering challenges and which manage to balance power and interest among interest groups". (Lorenz 2012).

territorio di gruppi di cittadini, associazioni e reti che nel corso degli ultimi anni hanno dato vita a pratiche ed iniziative per il recupero del quartiere intervenendo sulle problematiche sociali attraverso azioni culturali e materiali. A tale aspetto va poi aggiunto un radicato e diffuso senso identitario legato alla acqua, all'agricoltura e alla storia delle paludi che riemerge come la stessa condizione di area umida proprio in tensione con i punti critici ricorrenti come l'incompletezza infrastrutturale, il degrado del tessuto abitativo ed ecologico, le condizioni di povertà, il disegno urbanistico incongruente, le tipologie abitative post-terremoto abitate dalle fasce di popolazione maggiormente a rischio e l'endemica carenza di servizi e di intervento istituzionale. Attraverso la conoscenza del territorio acquisita nella fase di field work è stato possibile individuare attori chiave di un fenomeno di reazione allo stato di abbandono del quartiere che sta avvenendo proprio in risposta alle maggiori criticità. L'ascolto di tali realtà e le interviste rivolte ai principali interlocutori del territorio¹⁸¹ ha portato a riscontrare una pluralità di esperienze sintetizzate in tabella (4.9), dove è possibile rintracciare la tipologia di attività svolte a sfondo prevalentemente sociale e culturale e la localizzazione rispetto ai punti segnalati come maggiormente critici del quartiere e bacino di utenza delle attività.

ATTORE	ATTIVITA'	LOCALIZZAZIONE
Associazione Terra di Confine	Educazione alla legalità, attività pomeridiane per il recupero di ragazzi difficili	Via Fratelli Lumiere 24/26 Bacino di utenza Rione De Gasperi
Associazione Nea Culture	Educativa Territoriale, interventi educativi e di animazione territoriale, migranti minori e adulti Rom	Attività presso istituti scolastici e campi Rom in tutta l'area est
Emergency	Assistenza sanitaria	Presidio all'interno di Parco De Filippo, Via Malibran, vicinanza con il campo Rom di Via Virginia Woolf
Centro Diurno Lilliputh	Assistenza socio-sanitaria per dipendenze	Lotto 0, bacino di utenza area Est
Associazione culturale Arteteca-CUNTO Centro Territoriale per la creatività urbana	Osservatorio della creatività urbana, progetti di street art, laboratori di creatività per studenti degli istituti superiori, animazione e la valorizzazione della comunità giovanile del territorio orientale	Via Argine 866, attività presso Parco Merola, bacino di utenza area Est

¹⁸¹ Interviste: Vincenzo De Luca (Terra di Confine); Gigi Mete (Nea); Anna Ascione (Lilliput); Salvatore Velotti, Luca Borriello (Arteteca); Salvatore Cortini (Centro Nitti); donne di Matrioske; Paola Manfredi, Anna Morrone, Veronica Napolitano, Aristide di Costanzo (Remida); Antonella di Nocera (Arcimovie, Filmap); Barbara di Caprio (Maestri di Strada), cfr. Appendice

ReMida	Laboratorio di riciclo creativo, corsi formativi per donne, laboratori con bambini scuole inferiori e medie per l'educazione al riciclo e al riuso dei materiali	Via Curzio Malaparte 82, Vicinanza con Rione De Gasperi, bacino di utenza area est e provincia di Napoli
Centro Sociale Casa mia E.Nitti	Supporto alla maternità, attività pomeridiane di recupero per ragazzi difficili e in condizioni di disagio, corsi pre-parto, attività ricreative per bambini e ragazzi	Parco Galeazzo, Viale delle Metamorfosi 340, bacino di utenza Parco Galeazzo e Lotto 0
Maestri di strada	Educativa Territoriale, supporto educativo ai ragazzi in condizioni di disagio	Attività presso istituti scolastici e strutture sociali in tutta l'area Est
Associazione Matrioske	Attività laboratoriali e di formazione per le donne del quartiere	Parco Galeazzo, Viale delle Metamorfosi 340 bacino di utenza Ponticelli
Arcimovie	Educativa territoriale, cineforum, attività culturali	Via De Meis 221
Atelier Filmap	centro di formazione e produzione cinematografica orientato al cinema documentario, per studenti e giovani tra i 18-32 anni.	Via De Meis 221, Masseria Morabito bacino di utenza area Est

Tab. 4.9 Attori Locali ascoltati, attività, localizzazione

Tra alcune di queste esperienze che esprimono la resilienza della comunità secondo gli attributi di capacità di risposta, senso di comunità, reti sociali, autoefficacia, competenze della comunità (Pooley 2007) è possibile rintracciare la resilienza come attributo dinamico della comunità, ossia come caratteristica esistente attraverso la vita della comunità (CARRI 2013) in cui l'adattabilità diventa la misura dell'abilità degli individui e della comunità di interagire con uno stato a lungo termine di stress (Ganor, 2003) come nel caso di Napoli Est.

Per la delineazione di un processo trasformativo dell'ambiente costruito per la risposta ai cambiamenti climatici a scala locale è necessario riferirsi al concetto di resilienza della comunità come quell'insieme di pratiche esistenti sul territorio che in quanto radicate nel tessuto sociale comunitario possono favorire l'adattamento e le misure specifiche appropriate per i contesti locali perché correlate a iniziative guidate dalla comunità e basate sui luoghi, riconoscendo il valore delle conoscenze e capacità locali (*community-led, place-based initiatives*) (UCCRN forth-coming). Tale processo è infatti indicato dall'UCCRN come fondamentale per la

progettazione adattiva e per l'*adaptive-mitigation*¹⁸², inteso come processo sinergico mirato al coinvolgimento della comunità, al rafforzamento della capacità di risposta, all'inclusione delle esigenze specifiche di gruppi e individui vulnerabili, che permette la realizzazione di benefici tangibili e intangibili e il supporto delle relazioni tra istituzioni, settore privato e cittadini (UCCRN forth-coming).

Una delle realtà che maggiormente lavora sul territorio agendo sia a livello ambientale e sociale e può essere considerata una pratica di resilienza esistente sul territorio di Ponticelli è quella dell'Orto Sociale Urbano che ha sede nel parco pubblico Fratelli De Filippo, villa comunale del quartiere. Le informazioni relative all'Orto in seguito discusse sono frutto di interviste raccolte nel lavoro di field work, all'interno delle attività dello SmartLab e del workshop Cellule Socio tecniche resilienti.¹⁸³ L'Orto nasce nel 2014 su iniziativa dell' U.O.C. Dipendenze, Centro Diurno Lilliput dell' Asl Napoli 1Centro e della Cooperativa Sociale "Era" che fa parte del Gruppo di Imprese Sociali della Gesco Campania. Il Centro diurno Lilliput è un servizio di recupero per persone con dipendenze patologiche che opera sul territorio di Napoli Est e ha sede in una delle aree di Ponticelli maggiormente degradate, il "Lotto 0", uno degli isolati del PSER più estesi (1064 alloggi)¹⁸⁴, caratterizzato da una forte condizione di deprivazione testimoniata dalla presenza di attività criminali e dall'occupazione illegale di un intero comparto (cinque edifici) e di numerosi piani terra (fig.4.38).

¹⁸² Tale concetto è un key-findings del Capito Urban Planning and Design del Second Assessment Report on Climate Change and Cities (ARC3-2) dell'UCCRN, con il quale si esprime che la progettazione adattiva deve essere mossa dalla finalità di riduzione dei gas serra per la limitazione degli effetti a scala globale attraverso la produzione di benefici relativi alla gestione climatica derivanti dall'adattamento e dal management delle isole di calore, degli allagamenti e di eventi climatici estremi.

¹⁸³ Intervistati: Dott. Anna Ascione (responsabile Centro Lilliput), staff e utenti del Centro Lilliput, utenti dell'Orto, abitanti Lotto 0, Antonio Zibaldi (CAF all'interno del Lotto 0), Luciana Esposito (giornalista), abitanti Parco Galeazzo, cfr. Appendice

¹⁸⁴ Monaco A., (1989). *La nuova Ponticelli e la Città Orientale: dai programmi alle realizzazioni*, Piano Straordinario di Edilizia Residenziale della Città di Napoli



Fig. 4.37 Ingresso del Centro Diurno Lilliput, situato nel Lotto 0 accanto ad una struttura pubblica abbandonata

La volontà del Centro Lilliput di offrire all'utenza modelli comportamentali, culturali e stili di vita lontani dai canoni malavitosi e della strada è la leva della nascita dell'Orto Sociale intesa come un'attività terapeutica in grado di intercettare famiglie, associazioni e cittadini che vivono il territorio mirata alla sensibilizzazione alla cura di spazi pubblici abbandonati. Attraverso una complicata vicenda burocratica nel Marzo 2014 il Comune di Napoli affida all'U.O.C. Dipendenze, Asl Napoli 1 Centro un'area abbandonata di un ettaro all'interno della villa comunale di Ponticelli.



Fig. 4.38 Vista dall'interno del Centro Lilliput sul Lotto 0

Il Centro Diurno Lilliput assume in gestione l'area iniziando una complessa risistemazione dovuta al completo degrado di questa parte del parco per anni abbandonata all'incuria e ai traffici camorristici¹⁸⁵ e attraverso una campagna di sensibilizzazione per l'adozione delle terrazze dell'Orto nell' Ottobre 2015 riesce ad inaugurare l'Orto fondando una rete di associazioni, comitati cittadini, parrocchie e cittadini che insieme al centro Lilliput diventa attiva nell'Orto¹⁸⁶(fig. 4.39).

Ad oggi le 24 terrazze sono coltivate in maniera assidua dagli utenti del Centro Lilliput e attraverso l'affidamento congiunto a una pluralità di soggetti e allo sviluppo di iniziative e attività laboratoriali, l'Orto rappresenta un luogo emblematico per il quartiere che attraverso una pratica dal basso è riuscito a riappropriarsi di uno spazio pubblico interdetto alla fruizione

¹⁸⁵ l'area veniva usata come base di spaccio e per il deposito di armi, come testimoniato dalle profonde fosse rinvenute, è importante sottolineare come la carenza gestionale del Comune di Napoli e la problematicità della sorveglianza avesse interdetto questa parte di parco alla libera fruizione dei cittadini. L'area infatti risulta essere stata chiusa da numerosi anni.

¹⁸⁶ Vedi Appendice per l'elenco degli attori della rete dell'Orto che ha in affidamento le terrazze, molti degli attori locali intervistati in tabella 4.9 fanno parte della Rete

salvandolo dal degrado e attuando una rigenerazione che combina obiettivi sociali e ambientali, manifestando una forte volontà di creazione di luoghi comunitari differenti in cui riconoscersi e conoscersi.



Fig. 4.39 Orto Sociale Urbano Giugno 2016.

L'assenza di spazi verdi adeguati alle esigenze della popolazione, il generale deterioramento ambientale del quartiere, le condizioni critiche di vivibilità degli spazi aperti e fenomeni di rischio e discomfort che li interessano hanno fatto nascere un sentimento comune negli abitanti di necessità di creazione di un luogo in cui dare vita ad una visione alternativa alle degradanti immagini quotidiane di abbandono, inquinamento, criminalità e barriere. Come si legge nel documento¹⁸⁷ scritto dal Centro Lilliput che costituiva l'avvio di una iniziativa per l'adozione delle terrazze evocativamente intitolata "*Orto Sociale: Condividere-Partecipare-Unire*" gli obiettivi del progetto sono:

- acquisizione e accrescimento delle competenze nella gestione della terra e delle pratiche agricole biologiche, nel rispetto degli equilibri dell'ecosistema agricolo locale
- conoscenza/valorizzazione del territorio e della cultura a esso legata
- ricerca di dimensioni perdute di socialità
- responsabilizzazione di soggetti partecipanti a forme di cittadinanza attiva
- sinergia tra attori istituzionali e non del territorio

¹⁸⁷ Allegato in Appendice

- sensibilizzazione dei soggetti coinvolti alla partecipazione, alla propria appartenenza al territorio, all'assunzione di responsabilità sociale attraverso la creazione di uno spazio comune.

La diversità degli attori coinvolti nell'Orto, i suoi obiettivi costitutivi e l'eterogeneità della sua utenza che vede coinvolti pensionati, studenti, famiglie, persone con problemi di dipendenze, appassionati dell'agricoltura, professionisti in vari settori (ad esempio medici, educatori, operatori socio-sanitari, sociologi, psicologi, professori) portano alla luce alcune tematiche chiave utili nella delineazione di misure di adattamento basate sulla comunità poiché informative delle dinamiche locali, del capitale sociale e delle esigenze reali degli abitanti.

La pratica dell'orto urbano in maniera trasversale e transgenerazionale emerge come risposta coesiva alla condizione di vulnerabilità del quartiere poiché vissuta come una modalità di riappropriazione dell'identità agricola perduta¹⁸⁸, come una possibilità di trasmissione e scambio di sapere e come opportunità per la comunità di condividere attraverso l'agricoltura principi di rispetto per i ritmi e gli equilibri naturali, uso attento delle risorse, modelli alimentari sostenibili, cura degli spazi pubblici. Nello stesso modello di gestione dell'Orto si manifesta la volontà di sperimentare meccanismi di cittadinanza attiva e gestione condivisa: l'affidamento delle terrazze avviene attraverso la sottoscrizione di una lettera di intenti, la rete si incontra in assemblea con cadenza mensile, non è previsto alcun tipo di contributo economico da parte degli affidatari.

Se come argomentato da Adger (2003) la capacità inerente di adattamento è connessa all'abilità di agire in maniera collettiva, pratiche come quella dell'Orto Sociale diventano cruciali punti di forza sulle quali intersecare potenziali misure di adattamento dell'ambiente costruito, perché manifestazione di un'azione collettiva, di rete, di scambio di informazioni e sapere come anche di apprendimento sociale, costruzione di conoscenza e competenze per la gestione di servizi ecosistemici (Adger 2003, Folke et. 2005). I punti che esprimono pertanto la resilienza attuale della comunità di Ponticelli e che si stanno formalizzando attorno all'esperienza dell'Orto sono: capacità di riappropriazione, autorganizzazione, esistenza di una rete sociale, perseguimento di obiettivi culturali, sensibilizzazione a modelli di vita sostenibili, integrazione sociale (bambini, anziani, persone vulnerabili), senso comunitario, recupero dell'identità, supporto della diversità. È interessante notare come nell'Orto confluiscono anche altre realtà associative impegnate nel

¹⁸⁸ Significativa è la scelta degli utenti di riprendere le coltivazioni autoctone di friarielli (broccoli napoletani), pomodori del piennolo e degli agrumeti tipici del vesuviano e delle paludi.

quartiere che operano secondo alcune modalità e obiettivi che possono contribuire alla definizione di un processo di adattamento locale. ReMida, atelier per il riciclo creativo, porta avanti da anni attività di educazione all'uso consapevole dei materiali attraverso laboratori didattici che impiegano una metodologia di riuso creativo di materiali di scarto aziendale per attività educative e culturali. L'attenzione per i temi dell'ecologia e uso consapevole delle risorse, fanno di questa realtà un'esperienza importante per la creazione di maggior sapere circa le tematiche ambientali poiché attraverso le attività e i servizi offerti da ReMida al quartiere si sta generando un meccanismo educativo positivo per le nuove generazioni che si avvicinano attraverso percorsi creativi a messaggi etici di sostenibilità riflessivi di una visione degli scarti alternativa alla definizione di inutile e di rifiuto. La riflessione sui meccanismi produttivi e di consumo è alla base infatti della possibilità di creare stili di vita alternativi e sostenibili che rappresentano l'innovazione sociale (Manzini 2007) in grado di concretizzare un percorso di pratiche resilienti efficaci.



Fig.4.40 “Ael, tutte e criature song uguali”,graffito di Parco Merola raffigurante una bambina Rom

Altra realtà del quartiere che sta agendo in maniera trasformativa è quella dell'Associazione culturale Arteteca che con il progetto Cunto, Creatività urbana Napoli

territorio orientale, a Ponticelli ha intrapreso la riqualificazione di alcune facciate di edifici degli isolati del PSER attraverso interventi di street art di famosi artisti internazionali. Le tematiche delle opere hanno un valore fortemente evocativo e identitario, in cui viene simbolicamente rappresentata la nuova anima del quartiere mischiata ad un immaginario più tradizionale come nel caso del Pulcinella fagocitato da un joystick della PlayStation o che agiscono sui difficili temi dell'integrazione come nel ritratto di una bambina Rom dal titolo "Ael, tutte e creature song uguali", tutti i bambini sono uguali (fig. 4.39).

Gli interventi che hanno interessato Parco Merola, isolato del PSER si stanno ora estendendo ad altri lotti post-terremoto al confine con San Giovanni a Teduccio. L'ultima opera realizzata è quella sulla facciata di un controverso progetto PSER, il complesso di Taverna del Ferro che come nel caso del Lotto 0 ha subito un processo di occupazione illegale degli alloggi diventando un territorio camorristico base per traffici e attività illegali. L'operazione rappresenta una modalità di riqualificazione dello spazio urbano che sebbene non interviene sulle criticità di base del patrimonio di edilizia pubblica dell'area est diventa significativa per la mobilitazione di un interesse crescente dell'opinione pubblica su questa parte di città che insieme alla confluenza di attori locali intorno a questa pratica può innescare processi comunitari di azione per la trasformazione dell'ambiente costruito. Nel caso specifico si è venuta a creare una collaborazione tra diversi soggetti per la creazione di percorsi di fruizione e di conoscenza delle realtà positive del quartiere con l'obiettivo di riscattare l'immagine e le narrative negative che lo contraddistinguono offrendo ai cittadini la possibilità di partecipare a passeggiate di quartiere organizzate dall'associazione di donne Matrioske in collaborazione con Maestri di Strada e Artoteca alla scoperta dei punti identitari passati (Masseria Morabito, sede della FILMap) e presenti (Graffiti di Parco Merola, Villa comunale di Ponticelli). Tale iniziativa "Fiera dell'Est" svoltasi nel mese di Ottobre 2016 ha previsto tappe nei quartieri di Ponticelli, Barra e San Giovanni, impegnando giovani, bambini e donne nel racconto degli itinerari e nell'allestimento di punti di degustazione di prodotti e ricette tipiche dell'area con l'obiettivo di riportare alla luce le tradizioni e il fare sociale di una comunità che vive con disagio la perdita del tessuto socio-ecologico ingoiato dal processo di urbanizzazione e dalle dinamiche sociali di forte disagio che vanno a colpire proprio le fasce più vulnerabili della popolazione.

Le pratiche attive attualmente nel quartiere di Ponticelli diventano indicative manifestazioni di un concetto esposto da Manzini (2007) in merito alla progettazione per l'innovazione sociale,

in cui emerge dal basso una “ricerca per forme di benessere che sono meno basate sulla produzione intensiva e più centrate sui beni comuni come ad esempio le qualità sociali e ambientali”. Tale tipo di *asset* nella letteratura della resilienza e della capacità adattiva viene discusso come capitale sociale¹⁸⁹ fondamentale per la costruzione della resilienza al cambiamento climatico (Adger 2003, Folke et. 2005, Pelling 2005), poiché è il capitale sociale a costituire la risorsa intrinseca che consente alla comunità di auto-organizzarsi e collaborare verso una nuova comune sfida (Berberyan 2012).

Nonostante la presenza di alcuni fenomeni sul territorio indicativi di resilienza che possono supportare una potenziale capacità adattiva la difficoltà nel valutare tali pratiche in rapporto specifico con il cambiamento climatico deriva dalla non diretta correlazione con le tematiche legate al clima, poiché tale rischio come emerso dal field work e dallo smart lab non è ancora riconosciuto dalla popolazione poiché manca la conoscenza delle relazioni che sussistono tra gli every day risks (soprattutto quelli degli allagamenti), l'intensificarsi delle precipitazioni e degli eventi estremi e le criticità urbane dovute all'infrastrutturazione idrica. L'unico dei gruppi locali attivo sulle tematiche relative agli everyday risks Napoli Arancione di fatto agisce con segnalazioni di denuncia che non trovano seguito in interventi pratici.

La capacità adattiva specifica in relazione ai cambiamenti climatici può essere però sviluppata proprio a partire dal capitale sociale esistente. Numerose pratiche crescenti in maniera globale come ad esempio quella dei piantatori di mangrovie di Moumbasa che in maniera spontanea hanno dato vita ad un gruppo di azione collettiva che ripianta gli alberi illegalmente tagliati (Kithiia et al. 2011) rappresentano delle potenziali soluzioni di adattamento perché intervengono nel ripristino degli equilibri ecosistemici basandosi su un sistema di relazioni comunitarie. Tale casistica fa capire che la dimensione dei problemi relativi al cambiamento climatico a scala locale può essere concepita come microscalare e in un'ottica multiscale e sistemica la reiterazione delle pratiche e il loro inserimento in misure e azioni a scale maggiori può realmente rafforzare la resilienza, che non è più solo della comunità ma anche dell'ambiente costruito e naturale (caso dell'orto ad esempio), ritornando ad una ricomposizione della dimensione socio-ecologica. In tale prospettiva le esperienze in corso a Ponticelli rappresentano un patrimonio sul quale costruire i processi trasformativi che devono potenziare anche dal punto di vista spaziale e architettonico la capacità adattiva intrinseca ai luoghi e alle loro

¹⁸⁹Il capitale sociale è definito come “ features of social life – networks, norms and trust – that enable participants to act together more effectively to pursue shared objectives” (Pelling and High, 2005)

caratteristiche materiali e tipologiche. In tale senso da un esame qualitativo del quartiere riscontrato con gli indici di vulnerabilità delle mappe elaborate dal Progetto Metropolis si può rilevare una capacità adattiva potenziale dell'ambiente costruito rintracciabile nei numerosi e ampi spazi vuoti, attualmente brownfield e lotti già di proprietà pubblica destinati agli irrealizzati PRU e PUA, nei lotti del PSER che presentano consistenti spazi aperti condominiali e di pertinenza, nelle tipologie abitative e costruttive che si ripetono e che consentirebbero una grande replicabilità delle misure, negli assi stradali sovradimensionati che permettono l'integrazione di infrastrutture blu e verdi per il WSUD. La possibilità di reintroduzione dei servizi ecologici e spazi urbani adatti all'applicazione di misure water sensitive rappresenta una reale possibilità di adattamento del quartiere che interverrebbe sulle criticità percepite dalla popolazione e sulle sue esigenze, offrendo un'opportunità per il miglioramento della qualità di vita e per il benessere. Lo sviluppo di opzioni di adattamento *community-based*, potrebbero delinearsi attorno a due aspetti emblematici rilevabili dalle interviste e dal lavoro dello SmartLab che sono la percezione della comunità riguardo alla propria resilienza e ad una *water sensitivity* endogena. Il termine stesso resilienza rimanda per gli abitanti ad un atteggiamento di resistenza che credono essere connaturato a chi nasce e cresce in un contesto tanto difficile ed avverso, condizione di vita che emerge in maniera trasversale nei diversi attori ascoltati. L'esistenza di una *water sensitivity* endogena dell'area è da intendersi come conoscenza locale e sviluppo di una memoria legata alle paludi, alla presenza dell'acqua e alla consapevolezza rispetto all'interruzione degli equilibri socio-ecologici dell'area che riemerge come istanza identitaria nella creazione dell'Orto Sociale. Questa peculiarità endogena può essere il volano da cui partire per re-introdurre delle pratiche di gestione di misure water sensitive alla microscala che anziché agire attraverso una rinaturalizzazione forzata, dispendiosa e forse irrealizzabile, può agire su processi rigenerativi connessi alla memoria, alla sensibilizzazione, alle correnti esigenze di riappropriazione degli spazi verdi e a modelli alternativi di sostenibilità. Nei più recenti studi sulla resilienza della comunità da inglobare nei processi trasformativi dell'ambiente costruito emerge infatti come le narrative attraverso cui la comunità racconta se stessa sono "espressione di un significato soggettivo e simbolico di resilienza che se ascoltato può rafforzare l'abilità nel coinvolgimento di una pluralità di voci e far scaturire dei processi di auto-organizzazione nelle decisioni su cosa dovrebbe essere reso resiliente e a beneficio di chi" (Goldstein et. al 2013).

I punti di contatto tra la sfera socio-ecologica e quella socio-tecnica da sviluppare per la formulazione di soluzioni di WSUD per supportare le pratiche già esistenti devono pertanto tenere in considerazione i capisaldi teorici enunciati nella definizione di capacità adattiva e della resilienza e del loro legame con il capitale sociale (Folke et. al 2002, Nyamwanza 2012) e che sono intrinseci alle pratiche esaminate nel quartiere di Ponticelli:

- imparare a vivere con il cambiamento e l'incertezza
- nutrire la diversità per la resilienza
- combinare differenti tipi di sapere per la conoscenza
- creare opportunità per l'auto-organizzazione
- supportare il benessere
- operare secondo il principio di sostenibilità contestuale

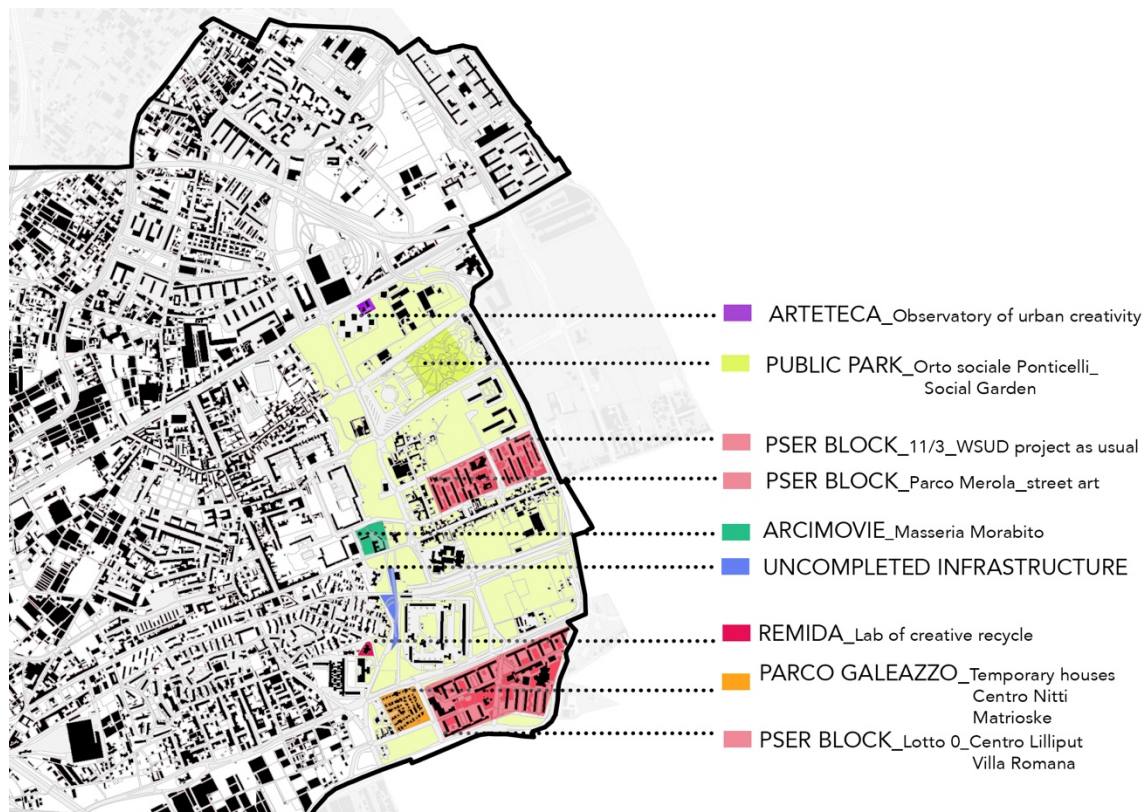


Fig.4.41 Area di studio, in evidenza i principali attori in relazione alle caratteristiche abitative e spaziali discussi

4.8 Delineazione del processo per la transizione verso un'area *water sensitive*

La strategia di ricerca del caso studio con lo sviluppo di strumenti di indagine sperimentale (paragrafo 4.2) ha portato all'elaborazione di indicatori multiscalarari per lo sviluppo del WSUD che sottintendono i concetti di capacità adattiva e resilienza, applicabili sia per la definizione degli scenari di partenza che per l'*assessment* dei progetti generando un framework comparativo tra scenari di base e scenari progettuali per la valutazione delle misure di adattamento. L'analisi preliminare delle condizioni del sito, permette di definire i fattori che influenzano il microclima locale, i rischi relativi all'acqua, alla salute e al benessere degli abitanti e alla fattibilità della trasformazione urbana in chiave *water sensitive*. Ciò va a costituire tre macro categorie di indicatori (rischio-benessere-fattibilità) come informazioni chiave per l'applicazione dell'approccio proposto inclusive degli specifici bisogni locali che vengono così inglobati nel processo progettuale. Conseguentemente alla definizione di queste categorie un set di indicatori è definito per l'identificazione di condizioni multiscalarari (macro-intermedie-micro) riferite alla scala regionale, della città, del distretto, del quartiere, dell'isolato e dell'edificio: variabili climatiche e socio-economiche (macro-scala), caratteristiche dei suoli, pattern infrastrutturali e distribuzione (scala intermedia), tipologia e morfologia dell'ambiente costruito (micro-scala) (fig.4.42). Le tipologie di indicatori individuati, nel caso del contesto di fragilità in esame rivelano aspetti cruciali per l'identificazione delle componenti critiche del sistema urbano, come accesso alla risorsa acqua, opportunità di cooperazione socio-spaziale, fattibilità della decentralizzazione per lo smaltimento e l'approvvigionamento idrico in rapporto alla tipologia edilizia, morfologia urbana e densità degli abitanti.

Partendo dai risultati ottenuti dall'analisi del caso studio e dall'applicazione progettuale del WSUD, si delinea una metodologia articolata in tre fasi.

Durante la prima fase gli indicatori che possono essere selezionati in base alla scala di applicazione guidano l'identificazione delle priorità dei siti sia per il ruolo strategico che per il livello di fattibilità delle trasformazioni orientate alla rigenerazione socio-ecologica. Nella seconda fase gli indicatori evidenziano i parametri che devono essere considerati per l'elaborazione di una strategia progettuale non solo dal punto di vista quantitativo ma anche in termini di relazioni spaziali tra edifici e superfici. Conseguenzialmente nella terza fase possono essere individuate specifiche soluzioni tecnologiche da progettare per mitigare le condizioni di

svantaggio e di vulnerabilità sia dal punto di vista ecologico che socio-tecnico raggiungendo gli obiettivi alla base di una progettazione *water sensitive* per l'adattamento.

TOPIC	SUBTOPIC	SCALE	INDICATORS	LEVELS
MACRO-CONDITIONS	CLIMATE RELATED HAZARDS: Extreme weather events Urban heat island Floods and droughts		PRECIPITATIONS AMOUNT TEMPERATURE EXPOSURE FREQUENCY OF EXTREMES	1
	SOCIO-ECONOMIC VARIABLES		SOCIAL COOPERATION OPPORTUNITIES SPATIAL COOPERATION OPPORTUNITIES EQUITY IN SERVICES DISTRIBUTION	1 1 1
	SOIL TYPE		PERMEABILITY OF SURFACES POROSITY OF SOIL	1 1
GROUND FEATURES (GEOMORPHOLOGY)	TOPOGRAPHY		SURFACE SHAPE SLOPE PERCENTAGE	2 1
	TEMPORAL EVOLUTION		COVERAGE TYPOLOGY - FILTERING SURFACES SOIL DEGRADATION	3 1
	ECOLOGICAL PATTERN		COMPACTNESS OF VEGETATED SURFACES PATCHES PATCHES MORPHOLOGY - VEGETATED SURFACES LEVEL OF URBANIZATION - ARTIFICIALISATION	1 4 1
	GENERAL INFRASTRUCTURES		TYPE - COVERAGE OF WATER SUPPLY INFRASTR. TYPE - COVERAGE OF WATER DISPOSAL INFRASTR.	5 5
BUILT ENVIRONMENT FRAME	WATER TECHNICAL INFRASTRUCTURES		ACCESSIBILITY - QUALITY OF WATER RESOURCES HARD BARRIERS (ECOLOGICAL FRAGMENTATION)	1 6
	TRANSPORT INFRASTRUCTURES		PROXIMITY TO WATER BODIES	1
	LOCATION		POLLUTANT LOAD	1
	ACTIVITIES		PROXIMITY BETWEEN PERMEABLE SURFACES INTERCONNECTION OF PERMEABLE SURFACES BIODIVERSITY PRESENCE OF NATURAL WATER BODIES	1 1 1 1
BUILDING TYPOLOGY/ MORPHOLOGY	SOCIO-ECONOMIC VARIABLES		INCENTIVES FOR SUSTAINABLE MEASURES SELF-SUFFICIENCY (LOCAL ECONOMIES)	6 1
	POPULATION		DENSITY OF INHABITANTS	1
	URBAN MORPHOLOGY		BIOTOPE AREA FACTOR (BAF) FEASIBILITY OF WATER MANAGEMENT DECENTR.	7 1
	BUILDING TYPOLOGY		SHAPE HEIGHT	8 9
	BUILDING TECHNOLOGICAL FEATURES		WATER HARVESTING SYSTEMS EFFECTIVE ARTIFICIAL ECOLOGICAL SURFACES	6 6

Fig.4.42 Indicatori multiscalarari per la transizione water sensitive: livelli-tipologie

Come risultato più ampio si ha una variazione significativa del paradigma usuale delle infrastrutture blu e verdi verso una visione innovativa e integrata. Le infrastrutture blu e verdi infatti con tale metodologia vengono progettate considerando le caratteristiche idrologiche e geomorfologiche alla scala territoriale e urbana non più come generici corridoi ecologici. Assottigliando la scala di analisi e di intervento le infrastrutture ecologiche diventano infatti elementi urbani che devono essere dettagliati attraverso appropriate soluzioni progettuali e tecnologiche alla scala del distretto, del quartiere e dell'isolato urbano, con caratteristiche specifiche dipendenti dalle morfologie urbane e dalle funzioni, dalla relazione tra tipologia degli edifici e spazi aperti e dagli aspetti socio-culturali inerenti alla comunità di riferimento.

I servizi ecosistemi offerti dalla vegetazione, dai suoli naturali e dai dispositivi per la gestione delle acque meteoriche interagiscono con l'ambiente costruito e con il sub-strato sociale creando relazioni nuove e meccanismi che influenzano le pratiche di vita quotidiana. Nel loro

interfacciarsi con edifici e spazi aperti attraverso una trasformazione adattiva del costruito (con ad esempio raingardens, tetti verdi, piste ciclabili, spazi ricreativi) vanno ad influire ed accrescere la globale qualità degli spazi urbani e di conseguenza la qualità di vita degli abitanti, i livelli di benessere correlati alla riduzione dei rischi e delle vulnerabilità.

La metodologia proposta evidenzia un processo olistico che permette di definire le azioni più appropriate per edifici e spazi aperti, isolati urbani e distretti, città e paesaggio, riconsiderando l'ambiente costruito, i sistemi naturali, le dinamiche sociali e i dispositivi tecnologici in una logica adattiva e co-evolutiva.

La città nella sua totalità e complessità secondo tale prospettiva e in analogia con la teoria sistemica costituisce un sistema di reti simbiotiche formato da cellule resilienti. Tali nuclei sono concepiti come sotto-sistemi interdipendenti e mutuamente interagenti di un intelligente dispositivo per la gestione dell'acqua. Ogni cellula è progettata come un dispositivo dinamico che mira alla riattivazione dei servizi ecosistemici, al miglioramento della qualità di vita e del benessere degli abitanti, alla prevenzione di fenomeni di discomfort, all'assorbimento delle variazioni climatiche in termini di eventi estremi.

Una strategia di progettazione ambientale che muove dunque dall'identificazione di unità di intervento come nuclei rigenerativi e reiterabili la cui individuazione e sviluppo parte dal riconoscimento della comunità, dalla sua inclusione e coinvolgimento nel processo di up-grade dell'ambiente costruito. Riprendendo il concetto di soluzioni tecnologiche appropriate (Cangemi 1985)¹⁹⁰ e la prospettiva socio-tecnica alla base dell'approccio del WSUD le rilevanti sfide socio-ecologiche di Napoli Est possono essere lette come un terreno fertile per la sperimentazione di nuovi strumenti di azione per l'adattamento in cui la divisione tra paesi sviluppati e paesi in via di sviluppo e rispettive traiettorie per l'adattamento diventa labile, portando alla luce come sia necessario includere il capitale sociale nella progettazione di misure per la costruzione della resilienza e della capacità adattiva locale. La prospettiva quindi diventa quella di uno sviluppo di una metodologia per l'applicazione del WSUD a Napoli Est che parta

¹⁹⁰ “Una acquisizione della nostra età post-industriale è senza dubbio rappresentata dall'aver compreso che la tecnologia deve essere considerata un mezzo molto flessibile, che serve a produrre condizioni di vita differenziate, strettamente legate ad un luogo, ed alla sua momentanea condizione, per cui il concetto di qualità che a tale status corrisponde non è un bene astratto, né assoluto, ma relative, legato al contingente ed alle richieste che vengono espresso in un determinato momento. Uno dei maggiori limiti che il modello di società altamente industrializzata ha messo in luce, è rappresentato dall'aver definite condizioni di vita, e quindi concetti di qualità dell'abitare, totalizzanti ed unificati, rispetto alla vasta gamma di possibili alternative, realmente adeguate alla duttilità ed alla elasticità che oggi il mezzo tecnologico possiede” (Cangemi V., 1985)

dalla micro-scala come luogo della comunità in cui intervenire attraverso l'inclusione del sapere della comunità , dell'identità locale, di bisogni specifici per offrire un processo progettuale in cui le pratiche di vita quotidiana, strumenti bottom-up e soluzioni tecnologiche low-tech a scala della comunità si integrano in un approccio combinato alla riduzione del rischio e all'adattamento ai cambiamenti climatici incentrato sulle capacità locali.

5|

SPERIMENTAZIONE DI MISURE COMMUNITY-BASED PER LA RESILIENZA

5.1 SmartLAB/laboratorio di ricerca partecipata



Fig. 5.1 Sequenze del video prodotto dallo SmartLAB

Nella delineazione di strategie combinate per la resilienza dell'ambiente costruito e della comunità locale la fase sperimentale del lavoro di ricerca ha testato degli strumenti di innovativi di processo, per l'implementazione a scala locale di misure di adattamento *water sensitive*. Gli strumenti di sperimentazione e di indagine sul campo dello SmartLab, laboratorio di ricerca partecipata e del workshop di autocostruzione Cellule Socio-Tecniche Resilienti hanno condotto al confronto delle ipotesi di ricerca con i risultati empirici ottenuti dalle due esperienze. Attraverso pratiche di partecipazione in forma laboratoriale si è inteso sviluppare una metodologia per la costruzione di una conoscenza condivisa con la comunità di riferimento che conducesse all'elaborazione di una visione comune e all'individuazione delle possibili azioni per la creazione di una pratica sperimentale di resilienza, frutto dell'iterazione tra diversi tipi di sapere e il confronto tra esperti/ricercatori e attori locali.

Nell'ambito del Progetto Metropolis il DiARC ha organizzato e gestito lo SmartLAB, con la regia della prof. Maria Federica Palestino e della dottoranda Cristina Visconti, strutturato con incontri a cadenza settimanale con la comunità locale di Napoli Est nel periodo Settembre-Dicembre 2016 e un workshop per la realizzazione di un prototipo per un segmento di infrastruttura blu e verde. Gli incontri sono stati finalizzati a costruire, insieme a un campione di residenti attivi nell'ambito dell'associazionismo e del volontariato, un'agenda locale di conoscenze, azioni e proposte progettuali finalizzati a comprendere come fare del cambiamento climatico occasione di riqualificazione sostenibile per il quartiere.

L'obiettivo di questa sperimentazione è guardare alla città, ai suoi quartieri, e alle componenti costruite che ne configurano l'aspetto fisico/materico, come parti di un complesso mosaico di ecosistemi squilibrati e fragili, dove la cooperazione fra saperi tecnici e saperi contestuali può facilitare la metabolizzazione e il radicamento di tematiche quali l'efficientamento del

patrimonio edilizio recente e storico, il trattamento degli spazi aperti e vegetati, la rivisitazione, il completamento, l'adattamento e il riciclo di attrezzature abbandonate, desuete o in disuso, il recupero di reti infrastrutturali.



Fig. 5.2 Incontro SmartLab

5.1.1 Metodologia

Lo SmartLab formulato come strumento di ricerca partecipata sulla tematica degli effetti dei cambiamenti climatici a scala locale nell'area di Napoli Est parte dalla volontà dell'Università di confrontare i risultati di ricerca ottenuti nell'ambito del progetto Metropolis con la percezione e con le reali esigenze degli abitanti. Il laboratorio riprende alcuni concetti emergenti nell'ambito di forme esplicite di intervento per la formulazione di obiettivi di sostenibilità per le aree metropolitane definiti come Urban Living Lab (Bulkeley et al. 2016). Gli Urban Living Lab sono definiti dal JPI Urban Europe (2013) come “forum per l'innovazione, applicati allo sviluppo di nuovi prodotti, sistemi, servizi e processi, che impiegano metodi di lavoro mirati ad integrare le persone nell'intero processo di sviluppo come utenti e co-creatori, per esplorare, esaminare, sperimentare, testare e valutare nuove idee, scenari, processi, sistemi, concetti e soluzioni creative in contesti reali e complessi” (Bulkeley et al. 2016). La forma dell'Urban Living Lab è uno strumento empirico di nascita recente e in evoluzione la cui strutturazione è connessa strettamente ai luoghi, alla comunità e alle tematiche specifiche ai cui si indirizza perché concepito per rispondere a particolari condizioni economiche, sociali e ambientali e pertanto modalità flessibile, non univoca. Lo SmartLab pur riprendendone alcuni aspetti significativi, interviene in condizioni al contorno contestuali specifiche che hanno determinato il coinvolgimento di un numero ristretto di partecipanti e l'assenza dell'interlocutore istituzionale, anomalia rispetto alla consuetudine di questo tipo di esperimenti urbani dove solitamente l'istituzione usa il living lab per intraprendere un processo di pianificazione partecipata e per la negoziazione di conflitti. Nella sua forma seminale, lo SmartLab rappresenta un primo tentativo di sperimentare l'uso del living lab per innescare un'innovazione di processo, in cui comunità e ricercatori formulano una visione e un'istanza su una possibile traiettoria trasformativa del territorio cercando di intercettare il coinvolgimento dell'attore pubblico, vero artefice dei processi di intervento. Tale modalità dal basso rappresenta una potenzialità per l'introduzione di meccanismi partecipativi nella governance del territorio e sottende e rafforza il principio di una comunità propositiva, capace di auto-organizzarsi e di co-creare cambiamento.

Gli strumenti impiegati nella sperimentazione e di seguito discussi non sono necessariamente cronologicamente inseriti nell'esperienza dello SmartLab, questo ad indicare che il ciclo di incontri ricadenti nella parte strutturata del laboratorio (Tab. 5.1) è stato supportato in maniera

preliminare dal lavoro del field work e nella parte finale dalla pratica del workshop e che in entrambe le fasi sono stati impiegati strumenti di partecipazione.

La discussione metodologica riguarda quindi più in generale l'esperienza partecipativa condotta dai ricercatori e dalla comunità e gli strumenti che trasversalmente sono stati impiegati in tutte e tre le fasi del lavoro (field work-smartlab-workshop).

SCHEMA DEGLI INCONTRI LABORATORIALI	
1/26-09-2016	Effetti dei cambiamenti climatici nei contesti urbani a scala locale
2/3-10-2016	Il cambiamento climatico a Napoli tra memoria della palude e criticità dell'abitare presente
3/17-10-2016	Descrivere e misurare la vulnerabilità socio-ecologica: strumenti tecnici ed esperienza degli abitanti
4/24-10-2016	Azioni, progetti e strategie per accrescere il benessere degli abitanti e la vivibilità del quartiere
5/31-10-2016	Valutazione della fattibilità delle idee e delle proposte emerse dal laboratorio
6/7-11-2016	Incontro con i partecipanti del Workshop Cellule Socio-tecniche Resilienti
7/12-12-2016	Valutazione degli abitanti dei progetti di retrofit e rigenerazione urbana per gli scenari di adattamento elaborati dal DiARC

Tab.5.1 Schema incontri SmartLab

Il ciclo di incontri focalizzati sono stati condotti con abitanti del quartiere di Ponticelli individuati in maniera mirata tra esponenti dell'associazionismo locale (Remida, Arteteca, Maestri di Strada, Centro Sociale Nitti), di strutture pubbliche attive sul territorio (Centro Diurno Lilliput) e cittadini interessati¹⁹¹ coinvolti trasversalmente nelle pratiche significative di resilienza esposte nel par. 4.7 e in particolar modo nell'Orto Sociale Urbano di Parco Fratelli De Filippo.

Il gruppo composto da 9 partecipanti, condotto da 2 ricercatori e ripreso da 2 operatori video ha preso parte a diversi tipi di attività: focus group, interviste in profondità su base di vita, passeggiate di quartiere, brainstorming e back talk.

Gli incontri sono stati strutturati attraverso una fase preliminare di presentazione degli argomenti con il supporto di diapositive, filmati, mappe e una fase di ascolto attivo¹⁹² in cui i ricercatori hanno stimolato l'iterazione e la discussione delle tematiche proposte.

¹⁹¹ Vedi elenco dei partecipanti allegato in Appendice

¹⁹² "L'ascolto attivo indica un atteggiamento rivolto alla comprensione del discorso, ma ancor prima della prospettiva entro cui il discorso stesso si colloca; in generale, la questione riguarda il passaggio da un atteggiamento che porta a considerare argomenti e problemi secondo una logica fondata sui giudizi di valore (es. giusto/sbagliato oppure torto/ragione), a delle condizioni per le quali è invece fondamentale capire innanzitutto ciò che ci appare irragionevole o irrazionale. [...] significa assumere una certa varietà di modalità nell'approcciarsi ad una stessa questione; cercare di comprendere la prospettiva dell'altro[...].". Alcuni tra gli obiettivi principali dell'ascolto attivo sono: "valorizzare le emozioni come strumenti conoscitivi fondamentali (cercare di capire non tanto cosa si vede,

Supporto per la costruzione degli incontri sono stati alcuni prodotti di ricerca realizzati sull'area Est dal DiARC. Nello specifico la discussione è stata costruita nella prima fase del ciclo di incontri sui significati dei cambiamenti climatici a scala locale, sulle possibili opportunità, su esperienze urbane di trasformazione ad essi correlate, sull'introduzione delle tematiche della resilienza. La seconda fase ha inteso restituire agli abitanti gli esiti della ricerca F.A.R.O.¹⁹³ del DiARC (2011), nel cui ambito è stata sviluppata un'indagine nei quartieri di San Giovanni a Teduccio, Barra e Ponticelli attraverso un sondaggio qualitativo ispirato alla *survey lynchiana*¹⁹⁴ mirato a comunicare, attraverso forme codificate di *collaborative mapping*, nuove chiavi di interpretazione plurale del processo di rigenerazione ambientale (Palestino 2017), in cui veniva testato il rapporto degli abitanti con la risorsa acqua secondo le categorie lynchiane di *Sense*, *Vitality* e *Fit*.¹⁹⁵ Attraverso la *Water Sense Map* (fig.5.3) composta di una mappa collettiva sulla memoria passata dell'acqua e sull'evoluzione presente delle relazioni acqua/territorio e la *Water Vitality Map* che individua criticità e potenzialità dell'attuale rapporto acqua/territori, si è sollecitata la discussione sull'identità della comunità legata al socio-ecosistema della palude, sulle cause e sulle conseguenze del suo deterioramento, sul legame con gli attuali fenomeni di allagamento e di *everyday risk*, sulle tracce ancora presenti nel quartiere e su quelle cancellate a partire dagli anni 70-80'. La terza fase degli incontri è stata focalizzata sulla comprensione delle potenzialità e sulle criticità del quartiere attraverso l'impiego dello strumento di *brainstorming*¹⁹⁶ i cui si è chiesto ai partecipanti di riflettere sulle azioni, progetti e strategie per accrescere il benessere degli abitanti e la vivibilità del quartiere, che sono state poi valutate nella loro fattibilità insieme ai ricercatori.

ma come si guarda); [...]sviluppare ricettività nei confronti delle forme del dissenso, in quanto queste possono aprire opportunità per la gestione dei conflitti in senso creativo [...].(Sclavi 2014).

¹⁹³ *Spazi aperti urbani resilienti alle acque meteoriche in regime di cambiamenti climatici*, finanziata dal Polo delle Scienze e delle Tecnologie della Federico II su fondi FARO 2011(finanziamento avvio ricerche originali)

¹⁹⁴ Cfr.Palestino 2013a,2017

• ¹⁹⁵ Cfr. Palestino 2017 "Per la descrizione delle dimensioni prestazionali utilizzate cfr. Lynch 1981, pp. 121-129;131-150; 151-186"

¹⁹⁶ "Il *brainstorming* è un metodo che tende a favorire lo sviluppo di soluzioni creative, ed in generale può essere utilizzato in una certa varietà di situazioni; in origine questo approccio, vengono seguiti dei criteri per i quali i partecipanti presentano delle proposte in rapida sequenza, anche ricorrendo al meccanismo dell'associazione di idee. [...]Fase successiva del brainstorming è il *problem setting*, cioè a quelle modalità che permettono di riformulare il problema inquadrandolo nell'ambito di connessioni diverse, in altri termini, un processo di ridefinizione del problema stesso. Una volta considerate le caratteristiche di questo metodo, può essere più agevole comprendere le motivazioni per le quali viene utilizzato come fondamento nella gestione creativa dei conflitti nell'intento di stimolare la produzione delle idee (uscita dalle premesse implicite)" (Sclavi 2014).



Fig.5.3 Water Sense Map: memoria delle paludi (Palestino 2017), toponomastica e testimonianze delle Vasche, Pasconi, Mulini e Parule.

Negli incontri laboratoriali è stato poi chiesto agli abitanti di formulare dei possibili itinerari per le camminate di quartiere che riflettessero sia le tematiche emerse dal laboratorio sia il proprio rapporto con il contesto urbano di vita. L'obiettivo delle camminate di quartiere svoltesi parallelamente al ciclo di incontri laboratoriali era quello di associare un percorso urbano alla storia di vita dei partecipanti con la finalità di combinare la camminata con interviste in profondità che hanno consentito di raccogliere una testimonianza video che associava al racconto orale le immagini urbane. Successivamente tale strumento è stato impiegato nella fase di workshop dove gli abitanti anche non partecipanti allo SmartLab hanno condotto i partecipanti del workshop alla scoperta del quartiere trasmettendo una conoscenza del territorio non tecnica ma ordinaria perché legata al contatto quotidiano con la realtà locale. La camminata di quartiere si è dimostrata uno strumento efficace poiché ha portato alla valorizzazione delle

competenze degli abitanti rispetto alle specificità del proprio territorio e alla trasmissione di questo sapere ai ricercatori e agli studenti, ha legato l'ascolto all'esperienza diretta dello spazio urbano e ad una verifica empirica di criticità e potenzialità, e ha costituito un importante ossatura per la realizzazione del prodotto video finale e per la realizzazione del prototipo di sistema di raccolta delle acque piovane per l'Orto Sociale di Ponticelli. Nella fase di workshop strumenti partecipativi sono stati impiegati per il coinvolgimento e l'inclusione degli abitanti nel processo di definizione dell'intervento destinato all'Orto, tale esperienza si è strutturata come una ricerca-azione partecipata in cui soprattutto nella fase preliminare alla progettazione e all'autocostruzione sono stati sviluppati focus-group nell'intento di dare risposta a specifiche esigenze cognitive riguardo alle tematiche della resilienza, alle visioni per la trasformazione sostenibile del quartiere, abitudini nell'utilizzo dell'orto urbano, specifiche esigenze e criticità ad esso correlate, significati collettivi e individuali sulla pratica dell'agricoltura urbana, dati informativi sulle pratiche in uso (irrigazione, dispositivi, tipo di coltivazione, stagionalità delle colture).



Fig.5.4 Back talk e didattico sul progetto di dispositivo pensato per l'orto.

Le modalità di svolgimento dei focus group si sono servite delle specifiche capacità dei partecipanti nell'ambito dell'animazione territoriale e del riciclo creativo portando allo sviluppo di modalità di interazione libere, creative e non convenzionali. Le restituzioni del gruppo di lavoro alla comunità sotto forma di back talk ha portato ad un confronto assembleare allargato

che ha visto coinvolti utenti e staff del Centro Diurno Lilliput, pensionati attivi nell'Orto, bambini, nonché i partecipanti dello SmartLab, con i quali sono stati condivisi e discussi gli esiti progettuali e i possibili futuri sviluppi.

5.1.2 Risultati e prodotti

L'esperienza dello SmartLab, la sperimentazione di strumenti partecipativi nella ricerca e la sua declinazione come ricerca-azione ha costituito una fondamentale base metodologica per la costruzione di processo in cui lo scambio di conoscenze riflette: il confronto della ricerca sui cambiamenti climatici con il territorio, la possibilità degli abitanti di essere ascoltati, di manifestare le proprie esigenze ad interlocutore "neutrale", di immaginare insieme un possibile disegno di uno scenario futuro frutto di istanze contingenti, di informare la ricerca di quegli aspetti identitari che si perdono nelle analisi top-down dei territori, di acquisire conoscenza sulla quotidianità dei luoghi e dei rischi, sulla relazione abitanti-ambiente urbano, sulle pratiche di vita e sulle ripercussioni spaziali di dinamiche sociali.

Alcuni dei risultati dello SmartLab più significativi riguardano la co-creazione di conoscenza nell'ambito dei cambiamenti climatici nel contesto locale di Ponticelli che ha prodotto un processo di trasferimento del sapere di tipo orizzontale in cui da un lato si informa il territorio permettendo la veicolazione ad altri strati della comunità e della società locale del bagaglio di conoscenze ed esperienze maturate nel corso del laboratorio, e dall'altro quello di ascoltare delle specifiche istanze che permettono di contestualizzare la ricerca scientifica e di orientarla in processi di innovazione utili al territorio. Tale processo ha sviluppato la creazione di una *Smartness* locale sul tema dei cambiamenti climatici che sarà supportata e amplificata anche attraverso il prodotto video con scopo disseminativo prodotto dal centro *FILMAP Atelier di cinema del reale* di Arci Movie Ponticelli. Il concetto di *Smartness*¹⁹⁷ che emerge negli studi relativi

¹⁹⁷ "Addressing climate change, to choose an obvious example, will not be "solved" by a small elite who will do it for us, even if made up entirely of geniuses. We clearly need "smart" people for our smart cities, but our hope is that their smartness is augmented with something that is closer to what has been traditionally called wisdom – and what we are calling here civic intelligence". (Schuler2016)

alle *Human Smart Cities*¹⁹⁸ il cui manifesto è stato lanciato durante il Forum della Pubblica amministrazione a Roma in Giugno 2013, fa riferimento all'intelligenza civica come attitudine della comunità e degli individui di diventare attori del cambiamento usando strumenti partecipativi che contribuiscano a costruire conoscenza circa gli ecosistemi, coinvolgimento sociale (politico, educativo, culturale), capitale sociale, opportunità economiche, eguaglianza, benessere, trasparenza (Schuler 2016).

Il video prodotto dallo SmartLab restituisce non solo l'esperienza del laboratorio (incontri, passeggiate di quartiere, interviste in profondità, workshop) ma soprattutto la storia del quartiere e di cosa può significare il rischio del cambiamento climatico in un'area fragile, dove la compromissione del tessuto socio-ecologico avvenuta negli ultimi cinquanta anni è ulteriormente stressata da una molteplicità di rischi antropici (presenza di un Sito di Interesse Nazionale) e naturali (Zona Rossa rischio vulcanico) e dallo stato di abbandono di servizi, infrastrutture e patrimonio abitativo. Nella stesura dello story-board le voci dei ricercatori e degli abitanti si alternano creando un racconto plurale e collettivo con una diversità di linguaggi che rappresenta la vera ricchezza dell'esperienza e la volontà di trasmissione di un messaggio in cui gli abitanti possano veder riconosciuta l'identità comunitaria e i ricercatori l'intenzione di portare avanti una ricerca applicata perché rivolta non solo al mondo accademico ma alla realtà e al territorio.

La sperimentazione ha condotto alla definizione del ruolo dell'Università come mediatore tra gli abitanti/utenti e le amministrazioni preposte al governo del territorio, innescando di fatto un processo partecipativo tradottosi in maniera pratica in un'esperienza di workshop per la prototipizzazione di un sistema auto-costruito di raccolta delle acque piovane. L'*open innovation*¹⁹⁹, peculiare dei Urban Living Lab da cui l'iniziativa prende spunto, in questo caso, diventa non solo l'innovazione di processo che è scaturita dal mutuo apprendimento, ma anche innovazione di prodotto (documento video e prototipo), che permette una maggiore veicolazione dei risultati di ricerca anche nell'ambito locale, ampliando la platea degli

¹⁹⁸ “cities are only smart when they manage to take full advantage of the human capital of their citizens, creating innovation ecosystems where the new dynamics of wealth and job creation takes place and promotes new forms of participatory governance, in short, when they become Human Smart Cities” (Duarte de Oliveira 2016).

¹⁹⁹ “[...] When referring to urban or territorial innovation, the openness concept appears embedded in the nature of socio-spatial environments, but it is harder to achieve because it challenges the governance models and practices of such environments through relevant and complex principles like active democracy, distributed decision-making, and power delegation” (Concilio 2016).

interlocutori aldilà della comunità scientifica e producendo degli effetti tangibili nella comunità e nelle pratiche quotidiane locali. Dal punto di vista della prospettiva socio-tecnica alla base del presente lavoro e intrinseca all'approccio del WSUD, l'innovazione prodotta dalla costruzione di un prototipo come parte di un percorso di partecipazione rappresenta una sperimentazione molto importante per la creazione di nicchie di innovazione alla microscala. Nella letteratura degli Urban Living Labs si fa esplicito riferimento agli studi sulle transizioni socio-tecniche poiché da tale ambito si mutua il concetto di nicchia che provvede alla creazione di spazio per la sperimentazione, al testare le innovazioni in contesti reali dove nuove reti possono essere supportate (Bulkeley et al. 2016). L'esperienza dello SmartLab di Ponticelli e la costruzione di un prototipo come nicchie alla microscala si costituiscono come potenziali per il trasferimento di innovazione in materia di sistemi socio-ecologici e socio-tecnici a domini a scala superiore in accordo sia alla vocazione degli Urban Living Labs che a quella del WSUD. A tale proposito si riporta la descrizione fatta da Bulkeley et al. (2016) che chiarisce la possibilità per gli Urban Living Labs (ULL) di essere nicchie di innovazione per sistemi-sociotecnici:

“ULL are constituted by, social networks, expectations or visions, and forms of learning. The configuration or design of niche experiments provides a space in which new ideas, ways of viewing the future, partnerships, socio-material configurations and so on can be trialled in a ‘protected’ space, affording the actors involved the potential to go beyond business as usual and prove the potential of alternatives. Analysis of niche innovations is a concern with their potential to transform wider systems. ULL in common with other forms of experimentation involve a more interventionist, incremental and ‘learning by doing’ governing approach in which urban sustainability is emergent rather than pre- given”.

Lo strumento dello SmartLab, insieme alla realizzazione di in manufatto materiale rappresenta un grande potenziale per l'innovazione per due aspetti fondamentali:

- il coinvolgimento partecipativo della comunità locale che si consolida e trova forza in un' esperienza concreta di auto-costruzione che sollecita l' *empowerment*²⁰⁰ degli abitanti, attori concreti di un cambiamento sviluppandone le capacità e migliorandone le conoscenze

²⁰⁰ Per empowerment si intende un processo dell'azione sociale attraverso il quale le persone, le organizzazioni e le comunità acquisiscono competenza sulle proprie vite, al fine di cambiare il proprio ambiente sociale e politico per migliorare l'equità e la qualità di vita (Zimmerman M.A., 2000)

- la costruzione di un processo incrementale e aperto in cui i prototipi possono essere modificati, migliorati, trasformati in base alle esigenze e portare all'innescio di nuove dinamiche

Il passaggio futuro di questa esperienza è quello di lavorare sulla necessaria inclusione del partner istituzionale attraverso successivi momenti di riflessione/elaborazione guidata e confronto con soggetti istituzionali che si auspichi conducano all'implementazione di progetti partecipati.



Fig. 5.5 Discussione degli interventi nell'orto.

5.2 Cellule Socio-Tecniche Resilienti: Water Sensitive Urban Design come pratica

In numerose emergenti iniziative bottom-up, ricercatori, esperti e cittadini sono impegnati nella costruzione di luoghi, comunità e città resilienti, cercando di realizzare praticamente in contesti locali dei cambiamenti in risposta alle attuali sfide globali come quella del cambiamento climatico. A livello europeo alcune di tali iniziative sono raccolte sulla piattaforma web “URBACT”²⁰¹ che supporta le città a sviluppare soluzioni pratiche innovative e sostenibili che integrino le tematiche economiche, sociali e ambientali in ambito urbano.

Il tentativo è quello di ricercare e sperimentare appropriate strategie e soluzioni che rispondano a specifici valori culturali, storie locali e tradizioni, preservando l'identità e la diversità trasformando il tessuto urbano attraverso azioni progettuali maggiormente ecologiche e democratiche. Il progetto pilota R-Urban²⁰² portato avanti dall' Atelier d'Architecture Autogérée (aaa), network collaborativo di professionisti provenienti da diverse discipline ²⁰³, nella cittadina francese di Colombes periferia Nord di Parigi, identifica sia nei suoi assunti che nei suoi esiti ciò che può essere inteso come pratica di resilienza, attuata attraverso l'introduzione di modelli di vita, di consumo e produzione alternativi (fig. 5.6) . Attraverso un approccio bottom-up alla rigenerazione ecologica il progetto sviluppa pratiche di auto-gestione inclusive di tematiche economiche, sociali e culturali in cui centrale è il coinvolgimento dei cittadini in pratiche collaborative puntando al cambiamento di stili di vita in un'ottica di sostenibilità da estendersi a differenti scale locali (quartiere, edifici, spazi aperti, abitazioni) e attività urbane (economiche, culturali, mobilità, agricoltura urbana). Una rete di progetti architettonici viene concepita come incubatore di supporto del processo trasformativo in cui l'obiettivo è la creazione di cicli ecologici chiusi a scala locale favoriti da cicli di produzione-consumo di prossimità e utilizzo consapevole delle risorse, influenzando sulle pratiche quotidiane dei cittadini alla micro-scala e su indirizzi e strategie di sviluppo sostenibile a scala urbana e regionale (Petcou et al.2011).

²⁰¹ <http://urbact.eu/>

²⁰² I progetti pilota finora attivi sono Agrocitè, un hab concepito come un orto urbano e luogo di scambio di prodotti e idee con la costruzione di un manufatto architettonico in autocostruzione per lo svolgimento delle attività e Recyclab, laboratorio di riciclo creativo per costruzioni ecologiche, <http://r-urban.net/>

²⁰³ questo network ha una geometria variabile che mira ad una organizzazione flessibile che si adatti alle differenti tematiche affrontate, contesti di intervento, competenze e disponibilità dei partecipanti, cfr. <http://www.urbantactics.org/>



Fig. 5.6 Progetto R-Urban, Colombes, Francia 2011

Un altro esempio maggiormente improntato sulla multi-scalarità di analisi e di interventi e su strumenti di ricerca di tipo combinato (top-down e bottom-up) è il progetto “LiWa”, (Sustainable Water and Wastewater Management in Urban Growth Centres Coping with Climate Change- Concepts for Lima Metropolitana, Perú)²⁰⁴, dove la ricerca per l’aria metropolitana di Lima ha portato all’elaborazione di misure strategiche per lo sviluppo di infrastrutture blu e verdi e ad un processo partecipativo per la realizzazione di segmenti pilota

²⁰⁴ <http://www.lima-water.de/index.html> (Cfr.Caso Studio#4 Lima)

attraverso un'attività di workshop "Lima-beyond the Park"²⁰⁵, con l'utilizzo della metodologia del *service learning*, condotti dall' Institute of Landscape Planning and Ecology dell'Università di Stuttgart (Eisenberg et.al 2014), associazioni locali e la municipalità di Lima (fig. 5.7).

Partendo dai riferimenti metodologici dei progetti esaminati la questione oggetto di studio è quella di creare una possibilità per lo sviluppo di un intervento di Water Sensitive Urban Design in un processo partecipativo, coinvolgendo il sapere della comunità, la capacità di auto-organizzazione e di autonomia, l'auto-costruzione, nonché le iniziative locali già in atto nel quartiere studio di Ponticelli per lo sviluppo di azioni alla scala della comunità effettivamente attuabili a livello locale come pratica di resilienza.



Fig.5.7 Workshop Lima-beyond the Park, 2012

5.2.1 Misure tecnologiche alla micro-scala per la comunità di Ponticelli (Napoli Est, Italia).

La finalità principale della sperimentazione portata avanti con gli strumenti laboratoriali e del workshop è stata quella di delineare una prospettiva concreta sul rafforzamento della resilienza a scala locale a partire dall'individuazione e valutazione dei cambiamenti nel tessuto abitativo, sociale ed ecologico del territorio nell'area Est di Napoli innescati dal terremoto del 1980 e spazialmente definiti dal patrimonio edilizio post-ricostruzione e in particolare dai blocchi residenziali del PSER (Piano Straordinario Per L'edilizia Residenziale) del quartiere di Ponticelli. La comprensione di questo tipo di interventi e delle sue peculiarità (logica e concezione architettonica degli spazi, tipologie edilizie, tecnologie costruttive impiegate, appropriazione attuale degli spazi da parte degli utenti, particolarità del processo post

²⁰⁵ https://issuu.com/ilpoe/docs/booklet_entwurf_ws12-13_-_issuu, <https://limabeyondthepark.wordpress.com/>

emergenza, attuali criticità) può essere la base di partenza per aprire un innovativo dibattito sulle modalità di rigenerazione di un contesto urbano complesso creato in risposta all'emergenza di un disastro naturale e oggi colpito da nuovi rischi come quelli legati ai cambiamenti climatici che ne inaspriscono le condizioni di degrado.

A distanza di 35 anni l'obsolescenza degli edifici, il degrado tecnologico, l'incuria degli spazi aperti, l'incompletezza della rete infrastrutturale e di servizi unitamente alle iniziative di pianificazione e progettuali lasciate sulla carta, richiedono delle proposte d'azione concreta per il retrofit dell'ambiente costruito che tengano in considerazione il processo e le iniziative attive della comunità locale per il miglioramento della qualità della vita e finalizzino le attività di studio in corso sull'area sulla prevenzione dei rischi.



Fig.5.8 Ponticelli, Napoli Est, Lotti PSER (Piano Straordinario Per L'edilizia Residenziale)

L'approccio olistico proposto agli interventi di retrofit può essere inteso come una strategia allargata per rispondere a due ordini di criticità:

1. Il miglioramento del comfort e delle condizioni di benessere del patrimonio edilizio e degli spazi aperti con la finalità di rigenerare le condizioni ambientali attraverso la creazione di reti ecologiche multiscalarari per agire in maniera combinata sul degrado fisico, su quello socio-culturale e sulla necessità di adattamento dell'ambiente urbano.
2. Dare inizio ad un processo a lungo termine per la prevenzione dei disastri naturali e la riduzione e prevenzione dei rischi, attraverso la mitigazione delle vulnerabilità socio-ambientali e la costruzione della resilienza dell'ambiente costruito (edifici, spazi aperti, rete

infrastrutturale) combinando l'upgrade strutturale e tecnologico del patrimonio costruito con la resilienza della comunità, efficace dal punto di vista culturale e sociale.

Tali proposizioni si individuano come principali obiettivi di metodologie progettuali sostenibili, sistemiche e multiscalari, considerate come strategie efficaci per combinare le misure di adattamento ai cambiamenti climatici con le misure di mitigazione multirischio da includere nella progettazione ambientale e nella progettazione urbana coinvolgendo molteplici attori, risorse e unità spaziali di intervento:

- Interventi a scala vasta (politiche urbane, linee-guida, regolamenti edilizi, capitali pubblici, piano della Protezione Civile, ricerche accademiche sul rischio vulcanico e sui rischi climatici): scala regionale e metropolitana, distretti urbani, infrastrutture pubbliche
- Interventi a media scala (investimenti e progetti partecipati pubblico-privato, consulenza di esperti e ricercatori sulla sostenibilità dei progetti, collaborazioni e proposte di ricerca per l'implementazione dei regolamenti edilizi sulla base degli scenari di mitigazione e adattamento): quartieri, isolati urbani, complessi residenziali, spazi aperti pubblici, servizi pubblici, ex aree industriali
- Interventi a micro-scala (dimensione della comunità, associazioni e iniziative dei cittadini, facilitazione amministrativa, attività di ricerca): dimensione della comunità a scala degli edifici e spazi aperti, orti urbani, spazi pubblici affidati ad associazioni di cittadini.

Il workshop all'interno del laboratorio di ricerca partecipata SmartLab nasce con l'intenzione di strutturare una proposta di azione al livello della micro-scala operando alla dimensione della comunità con la finalità di configurare una modalità operativa per il retrofit del patrimonio costruito che dialoghi con soluzioni low-tech, processi di autocostruzione, partecipazione dal basso e pratiche quotidiane da includere nella progettazione degli interventi a scala più ampia come strumento per la costruzione della resilienza, attuando un'azione di tipo combinato per la resilienza dell'ambiente costruito e della comunità.

Partendo dall'approccio del Water Sensitive Urban Design come misura di adattamento per rispondere ai fenomeni flash floods e ondate di calore che interessano l'area di studio, le domande di ricerca si articolano a partire dall'assunto che l'obiettivo della resilienza in uno scenario multirischio e di fragilità richiede di promuovere una transizione verso stili di vita

sostenibili da conciliare con un uso sostenibile delle risorse, riduzione dei consumi, utilizzo di materiali compatibili e tecnologie a basso impatto per la trasformazione del costruito.

La proposta è stata quella di sviluppare soluzioni tecnologiche a piccola scala per la gestione integrata della risorsa acqua attraverso un processo di autocostruzione con l'obiettivo di combinare l'efficacia di misure low-tech/high performance (*recovery resource technology*) per il retrofit del costruito e il coinvolgimento degli stakeholders, rispondendo agli obiettivi di accettazione delle misure, gestione e manutenzione diretta dei sistemi, facilità di costruzione, replicabilità, promozione di un uso consapevole della risorsa acqua e di cicli di consumo e produzione locali, riuso di materiali di scarto.



Fig.5.9 Ponticelli, Napoli Est, Orto Sociale di Ponticelli

Le iniziative della comunità attualmente in corso (orti urbani), dalle associazioni attive sul territorio di Ponticelli (come laboratori di riciclo, osservatorio per la creatività urbana, iniziative

di street art, adozione di spazi pubblici, progetti educativi per donne e bambini in difficoltà) unitamente alle attività di studio e ricerca sull'area (DiARC Stress-Metropolis²⁰⁶; Gard-net²⁰⁷) sono considerate come punti di partenza per tale proposta, ideata come uno strumento per testare alcune ipotesi di ricerca, raccogliere dati utili sulla fattibilità del processo proposto e per sviluppare prospettive innovative circa la tematica generale della prevenzione del rischio e risposta a scala locale ai cambiamenti climatici.

Inoltre tale lavoro si è servito degli approcci metodologici sviluppati all'interno del progetto di ricerca "Disaster City", condotto dalla Technische Universität Berlin e dal Politecnico di Milano²⁰⁸ sulle tematiche riguardanti la gestione di disastri e la ricostruzione post-catastrofe, indagate secondo tre linee: potenzialità per la prevenzione del rischio, resilienza e emergenza, gestione della ricostruzione.



Fig.5.10 Ponticelli, Napoli Est, veduto del Vesuvio da Parco De Filippo

²⁰⁶ METROPOLIS-Metodologie e Tecnologie Integrate e Sostenibili per l'Adattamento e la Sicurezza di Sistemi Urbani – STRESS S. c. a r. l. (Sviluppo, Tecnologie e Ricerca per l'Edilizia Sismicamente Sicura e eco-Sostenibile).”, obiettivo del progetto del DiARC è lo studio dei rischi dei cambiamenti climatici nella città di Napoli, con focus sull'area Est e quartiere di Ponticelli

²⁰⁷ Progetto MIUR per la creazione di una rete di iniziative locali nell'area metropolitana di Napoli sulla pratica dell'agricoltura urbana e interventi di rigenerazione per gli spazi aperti

²⁰⁸ “DISASTER CITY: Potentials for Risk Prevention, Emergency Resilience and Reconstruction Management in Cities facing Catastrophes”, Research Project Cooperation between Technische Universität Berlin and Politecnico di Milano, DAAD „Hochschuldialog mit Südeuropa“ (2015-2018)

Collateralmente alle questioni principali oggetto di ricerca, in tale ambito il caso studio di Napoli ha offerto l'occasione per indagare aspetti specifici connessi al tema del rischio e dei disastri in ambito urbano circa l'implementazione tecnologica in contesti di vulnerabilità socio-ambientale, capacità di risposta multirischio e pratiche di resilienza tematiche sintetizzabili dalla seguente costellazione di questioni:

- Quali sono le tecnologie Water Sensitive più appropriate alla resilienza dell'ambiente costruito e della comunità in aree soggette a disastri naturali?
- Come le soluzioni tecnologiche per il Water Urban Sensitive Design possono creare co-benefits per la mitigazione multi-rischio?
- Può la sperimentazione di sistemi per le acque auto-costruiti con materiali di riciclo trovare applicazione in caso di disastri naturali?
- Come le pratiche di resilienza agiscono sulla prevenzione del rischio e nella risposta alle emergenze?

5.2.2 Workshop internazionale di autocostruzione per sistemi di raccolta dell'acqua piovana

CELLULE SOCIO-TECNICHE RESILIENTI/

Interventi Water Sensitive alla microscala
per la comunità di Ponticelli, NAPOLI EST

WORKSHOP 7-16 Novembre 2016

3CFU

“Cellule Socio-Tecniche Resilienti” è un laboratorio di *learning by doing* per la realizzazione di dispositivi di piccola scala per la gestione delle acque, autocostruiti con materiali di riciclo. L'idea è quella di un organismo “resiliente” che agisce sul piano tecnico e sociale in maniera sostenibile per adattarsi, trasformarsi, reagire e rispondere localmente ai cambiamenti climatici.

Tale iniziativa promossa dal DiARC (Dipartimento di Architettura, Federico II) nell'ambito del progetto di ricerca inter-universitaria *Metropolis* che sperimenta strumenti, modi e pratiche per misurare gli effetti del cambiamento climatico sul territorio della piana est di Napoli, è parte dello "*Smart LAB* ", un laboratorio di ricerca partecipata nato con l'obiettivo di favorire un confronto tra conoscenze esperte e conoscenze locali.

L'esperienza di *service learning* è stata coordinata dal Prof. Renato D'Alençon (Technische Universitat Berlin, Pontificia Universidad Catolica de Chile) e dalla dottoranda Cristina Visconti (DiARC, Federico II) in collaborazione con il Centro Diurno "Lilliput" U.O.C Dipendenze, Asl Na 1 Centro, il laboratorio per il riciclo creativo "ReMida", il centro sociale "Casa Mia Nitti" e l'associazione di cooperazione internazionale e autocostruzione "Archintorno". I partecipanti attraverso un'esperienza di *service learning*, hanno messo a servizio della comunità le competenze e i saperi in un processo sperimentale finalizzato alla progettazione e costruzione di un prototipo come risposta alle esigenze degli abitanti dell' area umida di Napoli Est, impegnati in esperimenti di agricoltura urbana come azione di riscatto culturale e sociale in un territorio vulnerabile.



Fig.5.11 Ponticelli, Napoli Est, Orto Sociale di Ponticelli all'interno di Parco De Filippo

Il percorso è stato articolato puntando al massimo coinvolgimento e partecipazione della comunità locale attraverso l'individuazione di referenti specifici per le attività previste nel workshop tra rappresentanti delle associazioni, utenti del Centro Diurno "Lilliputh", cittadini impegnati nell'Orto Sociale di Ponticelli (luogo del workshop) e abitanti rappresentativi di differenti segmenti della popolazione, puntando al trasferimento di conoscenza e delle tecniche per il recupero e riciclo delle acque in una modalità orizzontale. L'esperienza è stata improntata alla consolidazione di un processo di scambio tra gli studenti e la comunità, avviato con l'attività laboratoriale dello SmartLab, incentrato su tematiche più ampie riguardanti le criticità e potenzialità del quartiere, i possibili interventi, il miglioramento e il supporto delle iniziative esistenti, le barriere e le opportunità offerte dal confronto istauratosi con i ricercatori e dal dialogo intrapreso con le istituzioni.

5.2.3 Fasi della sperimentazione

Il lavoro basato sulla partecipazione della comunità attraverso l'individuazione di stakeholders come referenti specifici per ogni attività, è stato strutturato con l'intento di favorire il processo di inclusione, la raccolta delle istanze e dei bisogni della popolazione locale e la collaborazione attiva per il supporto delle attività svolte dai ventitré partecipanti, selezionati tra studenti della facoltà di architettura dell'Università Federico II di Napoli, architetti, tirocinanti presso associazioni locali, utenti dell'Orto Sociale di Ponticelli.

L'articolazione del percorso durato dieci giorni si è sviluppata in tre fasi **Ricerca/Design/Costruzione**, di ognuna delle quali si riportano in dettaglio **Attività/Topics/Outcomes**.

- **FASE 1/RICERCA**

I partecipanti sono stati invitati alla scoperta del territorio attraverso lo sguardo della comunità e ad una lettura della storia delle paludi, dei i rioni post-terremoto, delle attuali vulnerabilità ambientali e sociali, delle iniziative dal basso in corso e dei luoghi maggiormente degradati e a rischio. Tali tematiche emerse dal laboratorio di ricerca partecipata SmartLab, sono servite per offrire agli studenti un bagaglio consapevole di conoscenze attraverso cui formulare un'appropriata risposta progettuale e per elaborare delle misure *community-based*.

1/TOPICS

Attraverso sopralluoghi condotti come passeggiate di quartiere con gli abitanti la prima fase del workshop ha affrontato alcune delle tematiche chiave per la lettura del quartiere di Ponticelli:

- **Isolati PSER** (Piano Straordinario di Edilizia Residenziale) post-terremoto 1980: degrado delle strutture e degli spazi aperti, occupazione illegale, carenza nella dotazione di servizi, elevata vulnerabilità sociale ed economica, condizioni di deprivazione e povertà, impatti dei fenomeni di illegalità legati alla camorra sul quotidiano degli abitanti, iniziative di riqualificazione ad opera dell'associazione "INWARD" per la realizzazione di opere di street art.



- **Parco Galeazzo:** insediamento temporaneo di emergenza post-terremoto con unità abitative prefabbricate diventate da riparo provvisorio abitazioni permanenti, trentacinque anni di trasformazioni, lotte degli abitanti, condizioni di resistenza e di esclusione.



- **Spazi aperti:** incuria e presenza di siti inquinati, degrado ambientale, abbandono reiterato di rifiuti, brown-field, infrastrutture incomplete, aiuole e spazi curati, parchi pubblici fruibili e non, diffusione degli orti, paesaggio delle serre.



- **Agricoltura e identità:** permanenza dell'agricoltura e della peculiare fertilità del terreno di origine vulcanica, trasformazione dei sistemi di irrigazione tradizionali, disuso dei canali e delle vasche di accumulo per lo sfruttamento delle acque e del terreno paludoso, distruzione degli alvei naturali tombati durante la recente urbanizzazione, perdita del paesaggio rurale umido che identificava il territorio a partire dalla toponomastica (Ponticelli, a testimonianza dei ponti di attraversamento dei numerosi canali), persistenza dell'identità contadina e ritorno all'agricoltura come pratica culturale.



- **Iniziative dal basso e attività sul territorio:**

Orto Sociale di Ponticelli, orto urbano che nasce come percorso terapeutico e di recupero per gli utenti del Centro Diurno U.O.C per le dipendenze riappropriandosi di una parte non fruibile del parco pubblico De Filippo²⁰⁹ riaperta nel 2015 a seguito dell'istanza portata avanti dall'ASL NA 1 Centro e da un gruppo di cittadini. In tale spazio verde abbandonato all'incuria e chiuso per più di dieci anni, piccoli lotti agricoli vengono affidati a titolo gratuito ad associazioni, scuole, parrocchie, comitati cittadini, singoli cittadini con l'obiettivo di promuovere l'inclusione sociale, collaborazione e spirito comunitario, sostenibilità dei cicli di

²⁰⁹ parco pubblico del PSER (Piano Straordinario di Edilizia Residenziale) post-terremoto 1980

consumo-produzione alimentari, creazione di attività culturali riguardanti l'agricoltura urbana e la sensibilizzazione verso stili di vita salutari.



- **Remida, laboratorio di riciclo creativo** che raccoglie materiali di scarto prevalentemente provenienti da cicli di produzione industriale promuovendone il reimpiego creativo finalizzato



in particolare a scopi educativi e didattici attraverso attività laboratoriali con bambini e donne del quartiere.

- **Casa mia Nitti, centro sociale** delle chiese valdesi situato all'interno di Parco Galeazzo, porta avanti progetti dedicati ai bambini del quartiere in condizioni difficili, attraverso attività educative, ludiche e di supporto all'alfabetizzazione nate per contrastare la forte dispersione scolastica del quartiere.



1/ATTIVITA'

Day 1/7.11.16



Seminario introduttivo presso il DiARC



Sopralluogo Orto Sociale



Risultati SmartLab

Day 2/8.11.16



Sopralluogo isolati PSER



Focus Group "Lilliput"



Sopralluogo area umida

Day 3/9.11.16



Lezioni e tavola rotonda



Visioning Ponticelli Resiliente



Riuso Creativo

1/OUTCOMES

- Lettura critica dell'appropriazione degli spazi aperti
- Analisi delle tipologie di spazi verdi
- Elaborazione di una visione condivisa su Ponticelli Resiliente
- Nozioni concettuali e tecniche: cambiamenti climatici a scala urbana locale e risorsa acqua, resilienza socio-ecologica e socio-tecnica, principi del Water Sensitive Design, spunti metodologici per il riuso creativo, sistemi di raccolta dell'acqua piovana per l'irrigazione, sistemi di coltivazione e irrigazione tradizionali e contemporanei.

- Raccolta dati sull'uso dell'Orto Urbano da parte degli utenti attraverso interviste strutturate e un focus group con gli utenti, operatori e terapeuti del Centro Diurno U.O.C dipendenze "Lilliput".

FASE 2/DESIGN

La fase progettuale è stata incentrata sullo sviluppo di soluzioni tecniche per la gestione delle acque meteoriche con l'utilizzo di materiali di riciclo messi a disposizione dal laboratorio ReMida. L'obiettivo del percorso progettuale è stato mirato a elaborare proposte *community-based* che combinassero l'aspetto tecnico con quello sociale, puntando all'accettazione delle misure, gestione e manutenzione diretta dei sistemi, facilità di costruzione, replicabilità. I partecipanti suddivisi in gruppi hanno affrontato le questioni e le istanze emerse dalle precedenti giornate di lavoro mettendo a disposizione della comunità delle visioni progettuali per il miglioramento degli spazi aperti e una soluzione tipo per l'Orto Sociale. La proposta progettuale è stata discussa pubblicamente con la comunità, chiamata a partecipare attivamente all'elaborazione di un progetto che fosse inclusivo delle loro necessità e che tenesse conto della loro conoscenza diretta del territorio, dell'ambito di intervento, delle modalità di uso dell'Orto e di fabbisogni non solo ecologici per il risparmio della risorsa acqua ma anche ricreativi.

2/TOPICS

L'organizzazione di questa fase del lavoro attraverso la divisione in gruppi con task differenti si è articolata secondo tre linee principali:

- Ricerca di opportuni riferimenti progettuali
- Materiali
- Sistema tecnico di convogliamento, stoccaggio e riuso dell'acqua piovana

2/ATTIVITA'

Day 4/10.11.16



Catalogazione dei materiali disponibili/Donazioni/Acquisto/ Recupero

Day 5/11.11.16



Individuazione della tipologia di sistema tecnico

Progettazione partecipata/Swot analysis

Day 6/12.11.16



Elaborazione proposta progettuale

Design on-site

2/OUTCOMES

- Individuazione del sistema tecnico attraverso l'analisi delle superfici di captazione, morfologia della struttura di copertura presente nell'Orto e funzionamento dei canali per il drenaggio dell'acqua piovana.
- Dimensionamento del sistema sulla base del fabbisogno idrico totale dell'orto, proposta per una soluzione modulare di cui costruire un prototipo-modulo per sopperire al fabbisogno idrico stagionale di una terrazza dell'orto.
- Selezione dei materiali per lo sviluppo del progetto.

- Elaborazione di una visione futura per l'implementazione del sistema prototipale.
- Ascolto della comunità, raccolta delle istanze attraverso la discussione delle soluzioni proposte, sia per gli aspetti tecnici (tipologia di sistema, modalità di irrigazione) sia per le questioni sociali (necessità di arredi, convivialità, promozione dell'iniziativa, vandalismo, molteplicità di usi).

FASE 3/COSTRUZIONE

Insieme alla comunità è stato costruito un prototipo per la raccolta, stoccaggio e utilizzo dell'acqua piovana per l'Orto Sociale di Ponticelli per l'irrigazione di una terrazza a scopo sperimentale. Il cantiere durato quattro giorni è riuscito nella realizzazione di una parte del prototipo ultimato poi con interventi successivi al workshop dagli stessi partecipanti testimoniando un impegno attivo per il supporto dell'iniziativa e l'istaurarsi di un legame continuativo con il territorio e con la realtà locale. Data la breve durata di questo esperimento di design-build, la natura del sistema tecnico realizzato e la scelta di operare attraverso il riuso creativo, la fase progettuale e quella realizzativa si sono di fatto sovrapposte dando vita a quello che si può definire un processo di design-build on site, in cui il progetto è nato dai materiali a disposizione, dalla fattibilità immediata delle soluzioni, collaborazione con tra partecipanti e comunità, strumenti di lavoro limitati, assenza di una fonte di elettricità prossima al sito d'intervento.

3/TOPICS

La fase di costruzione ha seguito un processo creativo e interattivo in cui le capacità dei partecipanti e quelle della comunità hanno trovato le giuste modalità per interfacciarsi e scambiare conoscenze, collaborando nello svolgimento delle diverse fasi del cantiere in corso d'opera:

- Raccolta materiali
- Design on site 1:1
- Pulizia grondaie e materiali
- Posizionamento cisterne
- Attacchi tecnologici degli impianti
- Predisposizione del sistema di raccolta
- Costruzione degli arredi

3/ATTIVITA'

Day 7/13.11.16



Posizionamento delle unità del sistema



Design-build on site

Day 8/14.11.16



Predisposizione delle cisterne



Finitura materiali



Predisposizione attacchi

Day 9/15.11.16



Ancoraggio sistema di raccolta alla copertura esistente

Day 10/16.11.16



Presentazione dell'intervento alla comunità

3/OUTCOMES:

- Realizzazione di un prototipo modulare scala 1:1
- Sperimentazione di un sistema con materiali di riciclo
- Soluzione progettuale community-based condivisa
- Realizzazione di una cellula-socio tecnica resiliente

5.3.4 Prototipo di cellula socio-tecnica resiliente

Il progetto per il prototipo nasce con l'obiettivo di sviluppare una soluzione low-tech di Water Urban Sensitive Design a scala della comunità attraverso l'utilizzo di materiali di riciclo.

L'individuazione del sistema tecnico da realizzare, fatta antecedentemente al workshop, è stata formulata secondo dei principi teorici e progettuali precisi, mirati a applicare i criteri emersi dalla discussione delle misure per il Water Sensitive Design e dall'ipotesi di ricerca circa l'implementazione dell'approccio per contesti di vulnerabilità socio-ambientale. L'utilizzo agricolo dello spazio verde, la presenza di una copertura, la dipendenza dal sistema centralizzato e l'uso dell'acqua potabile per l'irrigazione hanno indicato, insieme all'istanza degli utenti, che il prototipo fosse sviluppato per un sistema di raccolta e stoccaggio dell'acqua piovana da essere reimpiegata per scopi irrigui. I criteri e le scelte progettuali relative da cui il prototipo scaturisce sono sintetizzate in tabella (tab.5.1).

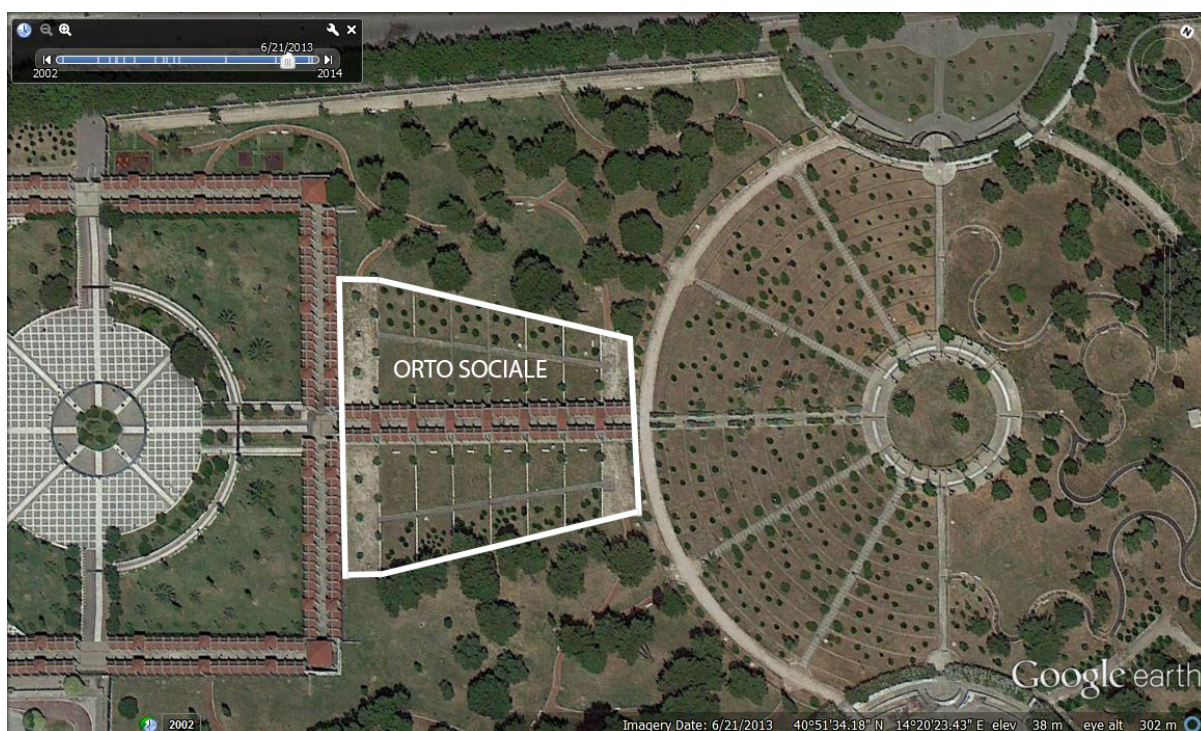


Fig. 5.12 Planimetria Parco De Filippo, in cui è evidenziato il perimetro dell'Orto Sociale

CRITERI	OBIETTIVI	SCELTE PROGETTUALI
Decentralizzazione	Indipendenza nell'approvvigionamento e nello smaltimento dalla rete idrica centralizzata	Riuso dell'acqua piovana per la riduzione del consumo di risorsa proveniente dalla rete centralizzata e riduzione dell'immissione di run-off nel sistema fognario di tipo unico
Fit-for-purpose	Differenziazione dell'approvvigionamento e degli usi relativi	Sistema di raccolta di acqua piovana per l'irrigazione
Recovery resource technology	Riduzione del consumo di risorsa secondo un principio conservativo	Tecnologie concepite per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa attraverso il riuso
Uso e trattamento	Gestione in situ della quota di acque reflue meteoriche, riuso per scopi adatti alla qualità della risorsa	Sistema di raccolta e stoccaggio con prefiltraggio di tipo meccanico
Tecnologie appropriate	Livello tecnologico e scelte tecniche contestuali alle condizioni culturali e sociali, alle capacità tecniche disponibili, all'uso di materiali reperibili localmente	Soluzione low-tech, riuso creativo di materiali di riciclo
Multi-scalarità	Network di soluzioni sistemiche in grado di essere sviluppate alle diverse scale in maniera olistica per l'adattabilità e resilienza	Intervento progettuale alla micro-scala, concepito come unità-cellula resiliente potenzialmente inseribile in un sistema a rete di soluzioni blu e verdi, di cui il prototipo è un segmento
Multi-funzione	Creazione di co-benefits	Soluzione in grado di combinare le funzioni ecologiche con quelle di uso degli spazi
Modularità	Realizzazione degli attributi di soluzioni progettuali resilienti, in cui le singole parti sono concepite come unità base di tipo cellulare, autonome ma interconnesse alle diverse scale dei sistemi	Prototipo di un modulo, progettato per essere replicato e messo in interconnessione con altre soluzioni WSUD
Resilienza socio-ecologica	Supporto della capacità adattiva locale, attraverso la rigenerazione ecologica connessa alla sfera sociale di intervento	Cellula come soluzione collaborativa con l'ecosistema e con il tessuto sociale
Resilienza socio-tecnica	Rafforzamento della capacità tecnica endogena, della connessione tra sfera tecnologica e sociale, della prontezza di risposta in caso di eventi estremi	Cellula come interfaccia socio-tecnica
Sostenibilità contestuale	Elaborazione di una visione di sostenibilità basata sul contesto culturale, ambientale, sociale, economico e istituzionale al fine di	Unità di intervento individuata dallo studio del contesto, misurata sulle capacità tecniche disponibili e sulla contestualizzazione di obiettivi

	aumentare la capacità adattiva in risposta ai mutamenti e agli stress.	generali di consapevolezza ecologica, modelli locali di consumo-produzione, stili di vita e pratiche quotidiane
Progettazione condivisa	Sperimentazione di un processo partecipativo, nel design, nella realizzazione e nella gestione degli interventi	Soluzione tecnologica a scala della comunità inclusiva della visione, dei valori, e bisogni della comunità circa l'uso degli spazi e la loro fruizione, per consentire l'accettazione delle misure, facilità di manutenzione e di gestione dei dispositivi

Tab. 5.1 Quadro sintetico dei criteri-obiettivi e scelte progettuali

La definizione dei criteri/obiettivi ha rappresentato una guida per il gruppo di lavoro operando come framework per l'elaborazione progettuale, tenendo a sistema i diversi input (ambientali, tecnici, sociali) per la formulazione di un'ipotesi sul significato stesso di cellula socio-tecnica resiliente e sul concretizzarsi del concetto in un intervento reale. Gli attributi, individuati infatti riprendono i concetti teorici sulla teoria della resilienza applicata all'architettura, al design adattivo e al sistema urbano, da cui si sono assunti le caratteristiche di base per la formulazione della proposta progettuale con l'obiettivo di realizzare una unità-base che riprendendo l'analogia con i sistemi ecologici propria della framework della resilienza (cfr. Cap.I, Mehaffy&, Salingaros, 2013) è stata definita come cellula resiliente, ossia in grado di rispondere a fattori di stress secondo le sue caratteristiche intrinseche, frutto di tecnica e contesto sociale rimarcando la prospettiva sistemica e l'approccio olistico e multi-scalare proposto. Dalla mappa concettuale (fig. 5.13) è possibile evincere la definizione degli attributi e il loro sviluppo nella metodologia progettuale del riuso creativo.



Fig. 5.13 Mappa concettuale per gli attributi della cellula socio-tecnica resiliente

Tale metodologia ha applicato principalmente due strumenti di brainstorming progettuale²¹⁰ applicati al riuso, impiegati per la creazione di nuove idee per creare usi diversi da quello di origine di oggetti e materiali (*repurpose*): *attribute listing*, l'elencazione degli attributi del sistema e loro problematizzazione per la formulazione di associazioni creative che ripensano agli attributi dell'oggetto e lo strumento del *breakdown*, attenta destrutturazione del sistema per la comprensione delle sue parti e funzionamento attraverso corrispondenze semantiche visualizzate²¹¹. Attraverso questi due strumenti è stato possibile operare un'astrazione degli elementi di un sistema di raccolta dell'acqua piovana per facilitare e sollecitare il processo creativo necessario per il reimpiego di materiali di riciclo, per il cui utilizzo intelligente è stato necessario sviluppare la capacità di visioning di una nuova funzione. Schemi esemplificativi dell'applicazione di tali strumenti sono riportati in fig. 5.14.

²¹⁰strumenti per il brainstorming http://creatingminds.org/tools/tools_ideation.htm

²¹¹ dizionario sinonimi e contrari visuale, <https://www.visualthesaurus.com/app/view>

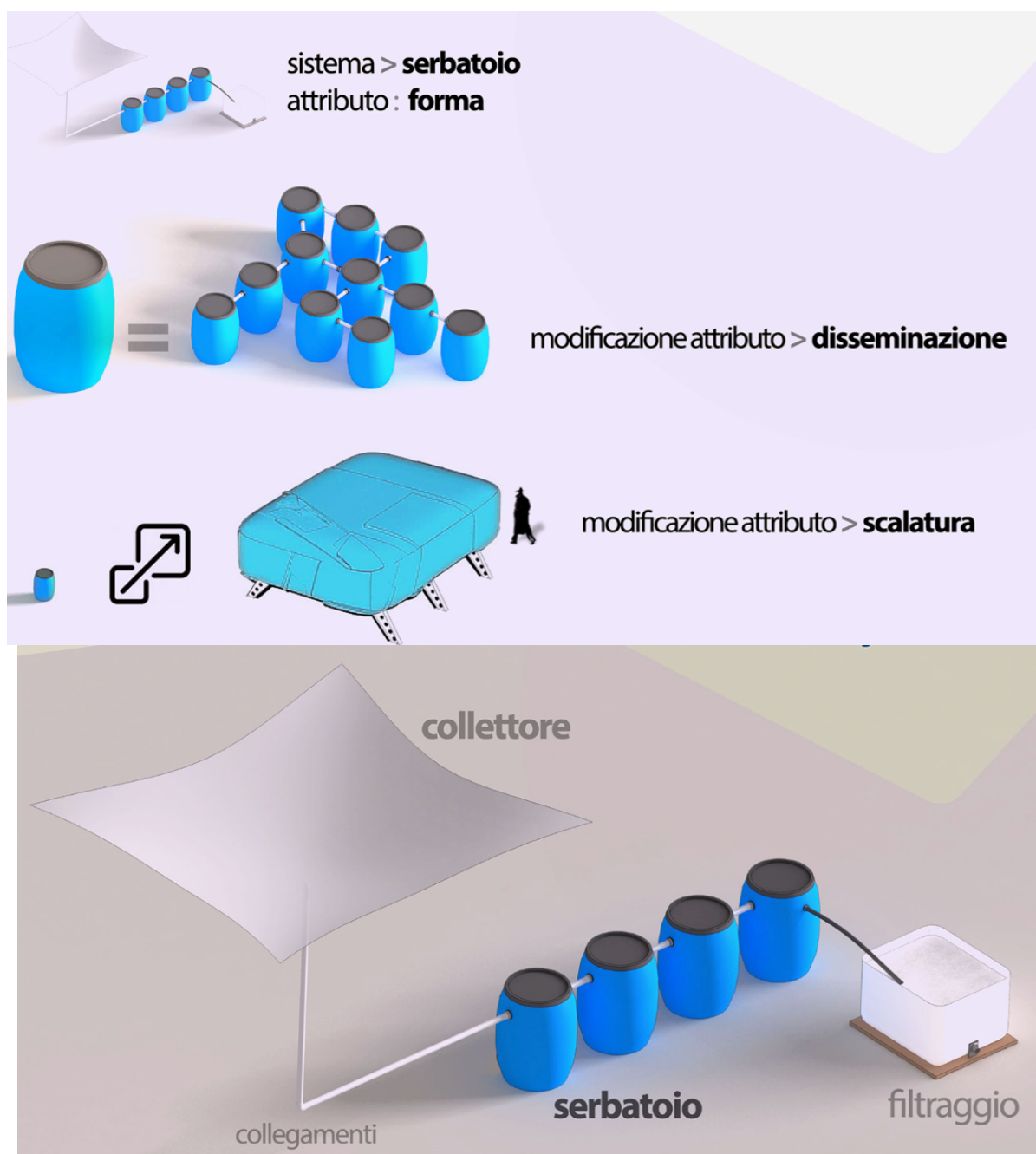


Fig.5.14 Esempio dell'applicazione dell'attribute listening e break-down per un sistema di raccolta dell'acqua piovana

Dal punto di vista tecnico, la proposta ha elaborato una strategia globale per l'intero Orto Sociale (superficie totale di 1 ettaro), in cui le caratteristiche morfologiche delle strutture esistenti (copertura in cemento armato al disopra del camminamento centrale, con modulo fisso, fig.5.15), il disegno delle terrazze orticole e la ripetizione di tali elementi tipologici anche nel resto del Parco De Filippo hanno suggerito una modalità di intervento modulare, di cui il workshop si impegnava a realizzare una cellula prototipale (fig 5.16).



Fig.5.15 Struttura di copertura in cemento armato al disopra del camminamento centrale, di cui è visibile un modulo composto da quattro campate rette da pilastri (30x30 cm).

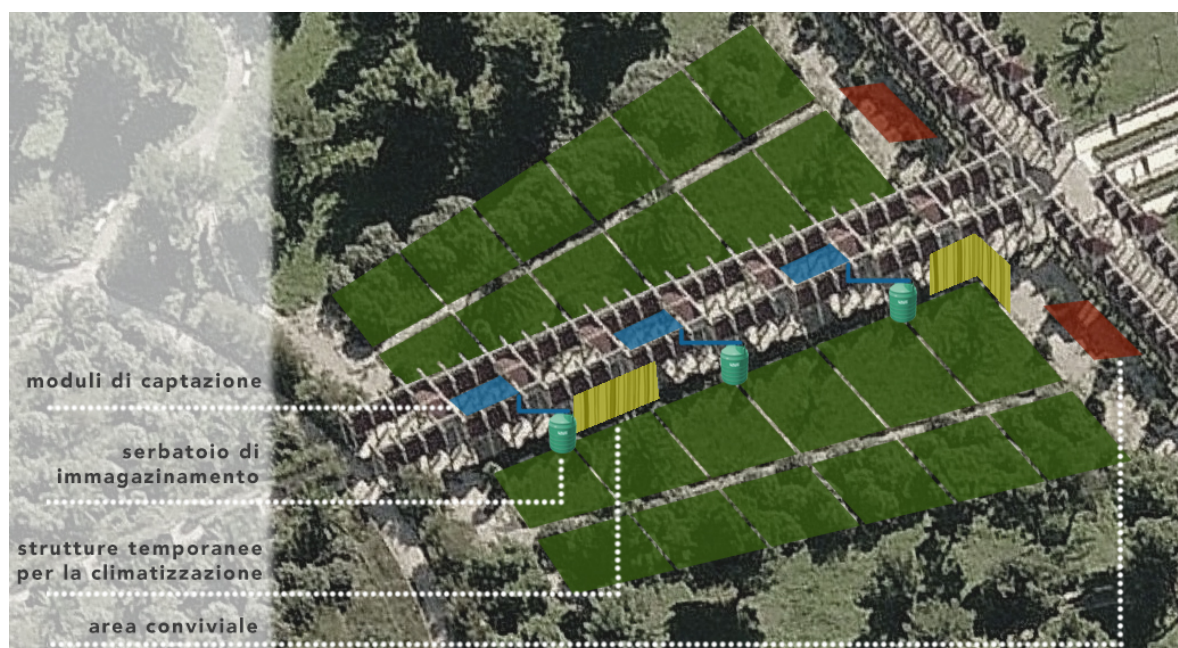


Fig.5.16 Schema tridimensionale del sistema complessivo pensato per l'orto: moduli di captazione e di accumulo, di strutture per l'ombreggiamento e ventilazione naturale, convivialità

Lo studio tecnico del sistema si è articolato secondo le seguenti fasi: individuazione e calcolo delle superfici di captazione, calcolo del fabbisogno idrico attuale per l'irrigazione e studio per l'ottimizzazione del fabbisogno attraverso l'utilizzo di un impianto di irrigazione a goccia, calcolo della piovosità media stagionale per la definizione del potenziale di accumulo dell'acqua piovana e potenziale d'uso (sintesi delle fasi fig.5.17).

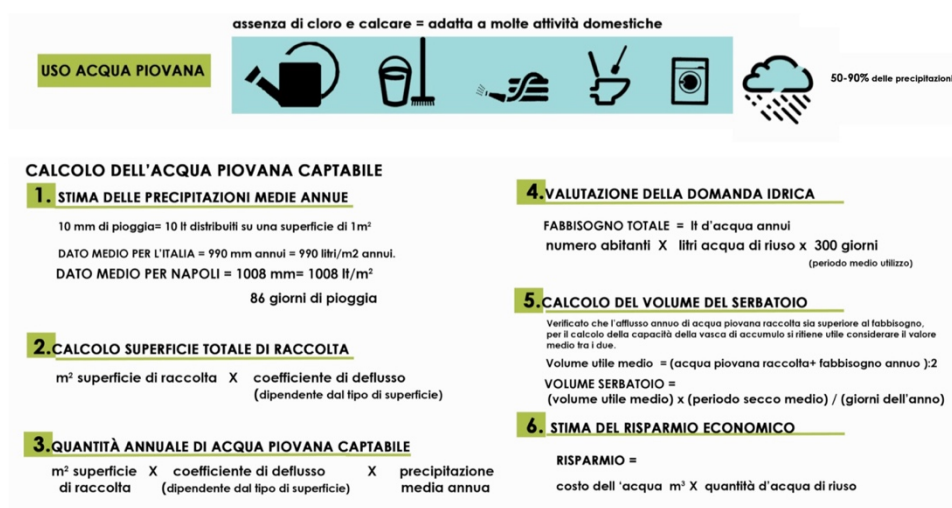


Fig. 5.17 Schema sintetico dei calcoli e valutazioni per il dimensionamento del serbatoio di raccolta

Nella strategia progettuale complessiva pensata per l'orto, sono usate come superfici di captazione sia la copertura esistente che il suo eventuale ampliamento nella parte centrale ora scoperta per favorire l'ombreggiamento, ventilazione naturale, la convivialità e soprattutto per aumentare la capacità di captazione in funzione di un elevato fabbisogno idrico.



Fig. 5.18 Schema per la superficie di captazione, modulo esistente di copertura (35mq), possibilità di implementazione con l'aggiunta di un modulo centrale (21mq). Totale sup. disponibile 280mq. Totale superficie implementabile 168mq.

L'attuale fabbisogno idrico dell'orto calcolato sulle medie stagionali corrisponde a 720 lt. al giorno per ogni terrazza che se paragonato ai 238 lt. previsti dal progetto attraverso l'utilizzo dell'impianto a goccia, diventa indice di un uso dispersivo e poco efficiente della risorsa. Nel piano complessivo la capacità di accumulo prevista per ogni modulo di captazione è tra i 60-90

lt. mensili medi, quantità comunque esigua se confrontata anche ai consumi ottimali giornalieri (Fig. 5.18, 5.19). La soluzione prototipale pertanto ha sviluppato una strategia stagionale risultante maggiormente efficiente in base alla piovosità media e un'effettiva capacità di accumulo dell'impianto di circa 1500 lt. Si è scelto infatti di testare la soluzione accumulando l'acqua nel periodo di piovosità massima (mesi di Novembre-Febbraio) e di usarla nel periodo tra Marzo e Aprile (periodo di 20 giorni) dove il fabbisogno idrico è ridotto, poiché favorito dalle temperature miti, dall'apporto di umidità ottimale del terreno e dalla messa a dimora di piante e semi per l'orto estivo e da un'irrigazione settimanale e non giornaliera.



Fig. 5.19 Schema per la superficie di captazione, modulo esistente di copertura (35mq), acqua captabile (60-90 lt. mensili medi), implementabile con l'aggiunta di un modulo (11mq) per la captazione di 38-54 lt. medi mensili.

Dalle valutazioni di tipo tecnico che hanno contribuito al dimensionamento dell'intervento anche nell'ottica di una sua futura implementazione, si sono elaborate una serie di proposte progettuali discusse con la comunità (Fig. 5.20). Dal processo partecipativo, messo a sistema attraverso lo strumento della Swot Analysis l'aspetto tecnico si è andato combinando con le esigenze e le osservazioni dei reali fruitori del progetto evidenziando alcune tematiche chiave delle loro istanze per il miglioramento dello stato attuale che hanno fatto emergere alcune sostanziali questioni: orto vissuto come spazio conviviale, di scambio e collaborazione, luogo di incontro e ricreativo, necessità di protezione dagli atti di vandalismo, riduzione dei consumi idrici, volontà di promozione e diffusione dell'iniziativa, necessità di supporto istituzionale. Nel

confronto e nel dibattito su quello che significava nella pratica cellula socio-tecnica, la comunità interessata agli aspetti tecnici e di funzionamento ha espresso una ferma volontà nel richiedere ai partecipanti del workshop degli arredi (tavolo e sedute) poiché identificativi della convivialità come componente di cui l'orto era carente. Tale richiesta inoltre aveva un significato fortemente simbolico, poiché nel giorno di apertura del workshop l'Orto è stato soggetto ad un atto intimidatorio che ha distrutto incendiandoli i pochi arredi auto-costruiti dagli utenti del Centro "Lilliput".

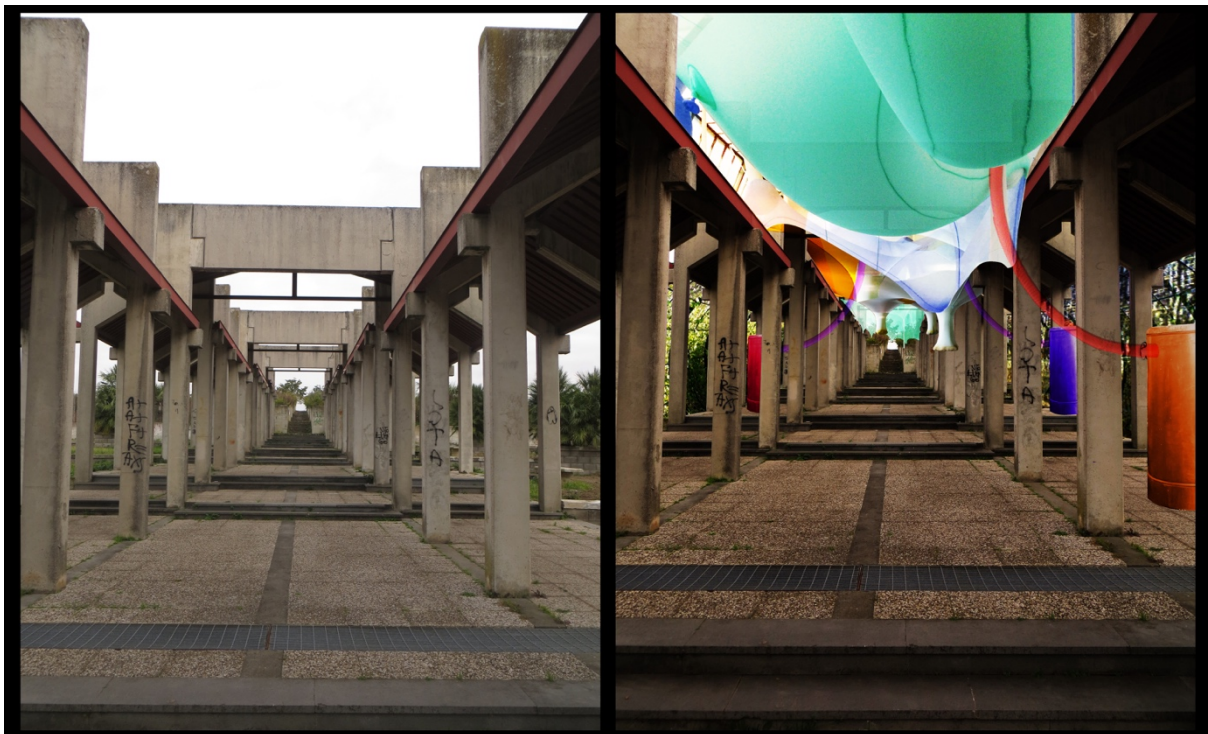


Fig. 5.20 Foto inserimento di interventi per l'aumento delle superfici di captazione, ombreggiamento, riqualificazione e rigenerazione dello spazio.

5.3.5 Risultati



Fig. 5.21 Intervento realizzato

La soluzione progettuale auto-costruita dai partecipanti frutto del processo partecipativo è stata formulata seguendo i criteri tecnici e ambientali individuati nella fase di dimensionamento del sistema attraverso la predisposizione di un sistema per la raccolta e lo stoccaggio dell'acqua piovana, attuando gli obiettivi di risparmio idrico, riuso della risorsa e decentralizzazione.

Il prototipo posizionato all'interno della campata centrale della struttura di copertura esistente (Fig. 5.21), sfrutta la pendenza della scalinata per convogliare l'acqua ad una delle terrazze poste nella parte più bassa dell'area dell'orto, sopperendo al fabbisogno idrico di un periodo di secca (Marzo-Aprile) della durata di 20 giorni. Il dimensionamento effettivo della capacità dell'impianto è stato dettato dalla capacità di accumulo dei serbatoi di acciaio zincato ²¹², reperiti nelle giornate di workshop per una capacità totale di 1500 lt. Il sistema completamente passivo, accumula l'acqua proveniente da un modulo di copertura (35 mq di captazione) nei

²¹² I serbatoio già destinati alla raccolta dell'acqua piovana sono stati reimpiegati nel progetto e hanno rappresentato l'acquisto principale all'interno del budget del workshop.

due serbatoi e per caduta grazie allo sfruttamento del dislivello riesce a raggiungere una pressione ottimale per il funzionamento dell'impianto a goccia, permettendo l'irrigazione della terrazza. Le tubazioni di collegamento tra le due cisterne, la cui distanza è stata calcolata per ottenere una pressione ottimale e i nodi maggiormente vulnerabili sono inglobati nel disegno degli arredi che ha portato alla realizzazione di un tavolo e delle sedute (Fig. 5.15).



Fig. 5.22 Intervento realizzato, tavolo in pallet a copertura dei nodi e delle tubazioni; bambini interessati al sistema

Il sistema è stato completato con una vasca aperta per il troppo pieno posizionata alle spalle della cisterna verticale, in cui convogliare l'acqua in eccesso e per evitarne il ristagno è stato predisposto un riempimento di layer di terreno e ghiaia a granulometria differenziata, in modo da costituire una piccola vasca di fitodepurazione. Tutti gli ancoraggi e gli attacchi del sistema sono a secco per permettere la facile rimozione dell'intervento, l'ispezionabilità e la manutenzione, la sostituzione delle parti e una futura implementazione. Il risultato tecnico determinato dalle condizioni contestuali (capacità tecnica dei partecipanti e della comunità, uso di materiali di riciclo, assenza di una fonte di elettricità prossima al sito di intervento, brevità nella durata del design-build, disponibilità di materiali, budget ridotto) ha portato alla

realizzazione di un prototipo low-tech di cui è possibile cogliere il valore sperimentale e innovativo determinato dall'inclusione della visione, dei valori, e dei bisogni della comunità circa l'uso degli spazi e la loro fruizione.



Fig. 5.23 Intervento realizzato, predisposizione dell'impianto per l'irrigazione della terrazza

Dal punto di vista dell'accettazione delle misure il risultato è stato quello di introdurre in questo contesto locale un intervento di WSUD adatto alle pratiche quotidiane degli abitanti e inclusivo della loro identità e delle loro istanze pertanto efficace dal punto di vista socio-tecnico attuando gli obiettivi di facilità di manutenzione, gestione diretta dei dispositivi, rafforzamento delle capacità endogene della comunità, di autonomia e auto-organizzazione come attributi fondamentali per la costruzione della resilienza a scala locale.

Tale risultato è stato dimostrato dall'intervento della comunità successivo al workshop in cui i serbatoi sono stati dipinti e decorati in occasione di un'iniziativa natalizia all'interno dell'Orto promossa dalla rete di associazioni che gestisce le terrazze (Fig. 5.23, 5.24).



Fig. 5.23 Intervento decorativo realizzato dalla comunità, sintomo di appropriazione dell'intervento

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti attraverso l'esperienza del workshop e la realizzazione del prototipo suddivisi per tipologia di apporto (Ricerca/Progettuali/ Locali)

RISULTATI	
RICERCA	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di una cellula socio-tecnica resiliente, i cui attributi generali si sono declinati nel contesto, attraverso input di tipo materiale e immateriale che hanno portato alla costruzione di un dispositivo socio-tecnico che sottende ad una visione peculiare e specifica di sostenibilità • Definizione di un processo per l' applicazione del Wsud come pratica di resilienza in contesti di vulnerabilità socio-ambientale • Efficacia del processo di Learning by doing, sia per lo sviluppo delle soluzioni tecniche che per la messa in atto di un processo partecipativo • Confronto sperimentale delle ipotesi di ricerca • Esperienza di service learning, ricerca utile per la comunità • Innovazione socio-tecnica alla micro-scala
LOCALI	<ul style="list-style-type: none"> • Permanenza dell'intervento, a distanza di due mesi il prototipo non è stato colpito da nessun atto vandalico come fortemente temuto dalla comunità • Appropriazione dell'intervento da parte della comunità, creazione di un senso di identità • Sviluppo delle capacità endogene locali • Risparmio della risorsa, uso consapevole, sensibilizzazione e impatto sulla coscienza ecologica degli utenti • Dispositivo a scopo didattico ed educativo per le scuole attive nell'Orto
PROGETTUALI	<ul style="list-style-type: none"> • Sperimentazione di soluzioni alla micro-scala per la comunità • Sperimentazione low-tech e low-budget • Replicabilità dell'intervento e del prototipo • Modularità del sistema • Gestione e manutenzione diretta dei sistemi • Accettazione delle misure, introduzione nella comunità delle tematiche del WSUD



Fig. 5.24 Dettaglio per la fuoriuscita del troppo pieno, inglobato in sistema di sedute e fioriera, intervento decorativo della comunità

CONCLUSIONI



“As a vehicle of metaphors, water is shifting mirror. What it says reflects the fashions of the age; what it seems to reveal and betray hides stuff that lies beneath.” (Illich, 1984)

L'acqua è una sostanza circolare, in continuo movimento e in grado di superare i confini sia in senso materiale che immateriale, le società e gli ecosistemi sono entrambe dipendenti dall'acqua, nella relazione tra gli insediamenti umani e l'acqua sottostanno significati profondi relativi alle politiche, speculazioni filosofiche, questioni economiche e sociali, questioni quotidiane legate alla semplice sopravvivenza, che rivelano scambi e relazioni vitali e fanno di questa sostanza il primario sub-strato ecologico delle nostre esistenze. (Bachelard 1942, Illich 1984, Swyngedouw et al. 2002, Swyngedouw 2004, Karvonen 2011).

Nell'era dell'Antropocene, del cambiamento climatico e di un mondo sempre più interdipendente (Tysczuk et. al 2012), tali interconnessioni tra società e risorsa acqua stanno mutando notevolmente aprendo nuovi scenari e nuove visioni. Città, edifici, spazi aperti, comunità ed individui stanno vivendo una transizione verso la "water sensitivity" come sensibilità all'acqua, per essere resilienti in una condizione climatica mutevole e in uno scenario sia globale che locale di incertezza e rischio. Il Water Sensitive Urban Design nasce come approccio progettuale codificato e come strategia di adattamento istituzionalizzata in cui l'integrazione della gestione del ciclo dell'acqua nell'ambiente urbano con la progettazione e la pianificazione è supportata da azioni di governo e politiche urbane specifiche (cfr. Cap 2). La ricerca oggetto di trattazione, ha inteso interrogare tale approccio per tentare di indagare cosa può significare Water Sensitive Urban Design in contesti locali di vulnerabilità, dove le particolari condizioni sociali, culturali e abitative, non risultano omologabili ai modelli proposti dalle best practices proposte dalla letteratura di riferimento. L'evidenza maggiore riscontrata è che nelle emergenti iniziative bottom-up, ricercatori, esperti e cittadini stanno costruendo luoghi, città e comunità resilienti, nel tentativo di realizzare un cambiamento pratico per dialogare con le correnti sfide globali a livello locale. Partendo da tali esempi l'obiettivo principale della ricerca è stato quello di rintracciare appropriate strategie e soluzioni tecnologiche che fossero espressione del contesto di applicazione e che si modulassero secondo specifici valori culturali, storie locali e tradizioni, preservando l'identità e la diversità nella trasformazione del tessuto urbano attraverso azioni progettuali maggiormente democratiche ed ecologiche. Testare sul campo le ipotesi di ricerca attraverso una metodologia empirica e la strategia del caso studio ha permesso di raggiungere dei risultati di ricerca originali, contribuendo con la fase sperimentale alla risposta dei quesiti emersi nella prima fase di esame della framework teorica, portando alla delineazione di un processo che rispondesse alla possibilità di sviluppare il Water Sensitive Urban Design come processo partecipativo,

coinvolgendo il sapere della comunità, la capacità di auto-organizzazione e di auto-costruzione, requisiti effettivi per la messa in opera di una pratica di resilienza a livello locale.

Si presenta di seguito una lettura sintetica delle principali conclusioni a cui il lavoro è pervenuto con l'intento di fornire una chiara lettura e corrispondenza tra assunti teorici, ipotesi di ricerca, risposta ai quesiti attraverso i risultati sperimentali ottenuti.

IMPLEMENTAZIONE DELLE MISURE TECNOLOGICHE PER IL WSUD PER CONTESTI DI VULNERABILITÀ SOCIO-AMBIENTALE

- **Vulnerabilità socio-ambientale**

Il confronto delle mappe di vulnerabilità elaborate dal Progetto di ricerca Metropolis sul fenomeno del pluvial flood con l'esperienza diretta degli abitanti ha permesso di formulare una ipotesi sulla definizione di vulnerabilità socio-ambientale specifica del contesto in esame. Tale definizione è frutto dello scambio di conoscenze avvenuto attraverso lo strumento delle interviste e la fase laboratoriale dello SmartLab, in cui la percezione dei cambiamenti climatici come *every day risk*, ipotizzata nella parte teorica (Cap.3) è stata verificata attraverso le segnalazioni degli abitanti sui quotidiani allagamenti, il racconto della trasformazione del territorio e sulla localizzazione dei sistemi di drenaggio e accumulo tradizionali dismessi e cancellati dall'urbanizzazione, che di fatto assicuravano una gestione sostenibile della risorsa idrica e proteggevano dai rischi di allagamento in un' area storicamente paludosa. L'analisi del caso studio e l'indagine sul campo hanno condotto alla delineazione della vulnerabilità contestuale dell'area come condizione di fragilità attuale nel rispondere a pressioni esterne e fattori di stress come le mutate condizioni climatiche. Di tale vulnerabilità contestuale, come caratteristica del sistema ecologico e sociale, sono stati individuati i fattori multipli e i processi che la hanno determinata nonché le attuali conseguenze che portano a disequilibri nel sistema socio-ecologico. Tale vulnerabilità nell'ambito dei cambiamenti climatici è concepita come punto di partenza al quale sommare gli impatti dei fenomeni climatici secondo un modello previsionale e di scenario di quella

che è definita *outcome vulnerability*,²¹³ così come fatto nell'ambito del Progetto di ricerca Metropolis.

- **Resilienza della comunità e capacità adattiva degli spazi aperti e degli edifici**

Lo studio ha rivelato come nonostante l'elevata condizione di fragilità del sistema socio-ecologico sia rintracciabile la nascita di numerose iniziative dal basso, che unitamente alla resistenza di nicchie ecologiche²¹⁴ e la permanenza di uso degli spazi aperti di tipo agricolo evidenziano come nonostante la compromissione ambientale e la situazione di difficoltà socio-economica si possa identificare una capacità endogena di risposta che se opportunamente direzionata e supportata può contribuire alla costruzione locale della resilienza ai cambiamenti climatici. In tale ottica diventa importante sottolineare come nel dibattito attuale sulla costruzione della resilienza per i sistemi urbani l'inclusione e la partecipazione vengono identificate come tematiche chiave per il supporto di azioni mirate all'adattamento, in maniera da inserire le azioni locali in un quadro strategico più ampio per il supporto di iniziative progettuali adattive in linea con il contesto locale, con l'identità e la diversità. Nonostante le fragilità del territorio in esame, attraverso le potenzialità della resilienza della comunità si rintraccia una possibilità di recupero dei nessi socio-ecologici in chiave trasformativa in cui la rigenerazione dell'ambiente costruito può essere combinata ad azioni di coinvolgimento della comunità per il raggiungimento di obiettivi sia ambientali che sociali. La pratica degli orti urbani in corso nell'area come pratica culturale e di riappropriazione dell'identità, può rappresentare in tale prospettiva una chiave da cui agire per l'introduzione nelle misure progettuali per l'adattamento che si nutrano dell'apporto del patrimonio immateriale e culturale del contesto locale. La capacità adattiva degli edifici e degli spazi aperti è stata testata attraverso la formulazione di opportuni indicatori mirati sulla possibile attuazione del WSUD secondo tre categorie (rischio-benessere-fattibilità), concepite come informazioni chiave a supporto del trasferimento dell'approccio del WSUD e inclusive delle specificità locali in modo da inglobarle all'interno dei processi progettuali.

²¹³ Per le definizioni di *contextual vulnerability* e *outcome vulnerability* si rimanda a O'Brien et al., 2007 e al report IPCC, 2014.

²¹⁴ un esempio è stato riscontrato nella permanenza di alcuni canali di drenaggio, con un'elevata qualità dell'acqua con presenza di fauna e flora locale

- **Misure di tipo combinato per la resilienza dell'ambiente costruito e della comunità**

La sperimentazione portata avanti dallo SmartLab e dall'esperienza di workshop, attraverso l'ascolto della comunità locale e un mutuo scambio di sapere, ha intrapreso un processo per la configurazione di strategie e di misure progettuali contestuali tarate sulla capacità endogena, sull'auto-organizzazione e sulla capacità politica locale in cui le pratiche bottom-up diventano un fenomeno chiave per avviare una trasformazione pratica dell'ambiente costruito. Tuttavia è emersa chiaramente la necessità di un coinvolgimento degli interlocutori istituzionali e attori economici sia per il giusto supporto a livello politico-istituzionale sia per l'avvio di un processo multiscalare di pianificazione in chiave resiliente del territorio.

- **WSUD come pratica di resilienza**

Nella declinazione reale di un intervento di Water Sensitive Design sperimentata nel contesto napoletano, la linea di azione è stata quella di combinare la misura con gli stili di vita, pratiche quotidiane per introdurre dei miglioramenti significativi nelle qualità della vita, nella fruizione degli spazi e nel comfort sia dal punto di vista ambientale che sociale. L'intervento alla microscala ha dimostrato come l'adattamento dell'ambiente costruito, la trasformazione ecologica attraverso l'aumento del potenziale per i servizi ecosistemici e l'uso conservativo della risorsa acqua debbano essere attuate attraverso un network sistemico di soluzioni in cui la visione olistica deve sviluppare opportuni strumenti e processi per il coinvolgimento degli utenti che mirano al superamento della applicazione ingegneristica della gestione integrata della risorsa acqua e diventino pratica efficace per la riqualificazione e l'up-grade del costruito a scala della comunità per la risposta ai cambiamenti climatici.

- **Necessità di disseminazione e di sensibilizzazione**

Le tematiche relative ai cambiamenti climatici sebbene introdotte all'interno della comunità attraverso lo SmartLab richiedono una puntuale disseminazione nel territorio al fine di veicolare a fasce differenti di abitanti e soprattutto a quelle più deboli in situazione di disagio e più colpite dagli *everyday risk*, delle informazioni opportune per la riduzione dei rischi per la salute. La prospettiva aperta dal confronto tra ricercatori e abitanti ha introdotto una maniera di vedere nel cambiamento climatico a scala locale una risorsa, in quanto possibilità di sviluppo differente, strumento di cui servirsi per portare avanti le istanze specifiche del territorio, accedere ai finanziamenti dedicati e confrontarsi con altre realtà locali che stanno sperimentando la transizione verso la resilienza. Inoltre il percorso ha evidenziato come una

campagna di sensibilizzazione efficace possa agire sulla coscienza ecologica degli abitanti in merito alle questioni relative all'uso consapevole della risorsa acqua come presupposto indispensabile per lo sviluppo, l'attuazione e la riuscita di misure di WSUD per l'adattamento.

- **Innovazione socio-tecnica alla microscala**

Nel processo di transizione verso il WSUD si rileva come nesso primario la creazione di nicchie, intese come innovazioni, capaci di diffondersi e trasmettersi ai differenti livelli.²¹⁵ La formazione di cambiamenti alla micro-scala è principalmente individuata nella introduzione di dispositivi tecnologici innovativi. La sperimentazione sviluppata e la realizzazione del prototipo tenendo conto dei riferimenti in letteratura ha operato nella consapevolezza che l'introduzione di nuove tecnologie è possibile solo attraverso un coinvolgimento diretto della comunità e l'accettazione delle misure. L'esito del progetto ha verificato come nello sviluppo di un intervento di WSUD, come link tra il water management e la progettazione, l'inclusione dei valori e le aspirazioni della comunità circa i luoghi, la loro trasformazione e vivibilità sia strettamente legata alla disponibilità e all'adattabilità ai cambiamenti nell'uso della risorsa, alla comprensione dei co-benefici, alla coscienza ecologica e in maniera più estesa al grado di conoscenza e sensibilizzazione degli individui. Progettare e realizzare un dispositivo per la *water sensitivity* nell'Orto Sociale di Ponticelli, ha rappresentato di fatto un'innovazione socio-tecnica alla micro-scala per cui lo sviluppo di un sistema tecnico è stato di fatto connesso alla sfera sociale, evidenziando nella pratica che "i casi di innovazione sociale emergenti in forma di nuovi comportamenti, nuovi modelli organizzativi e nuovi modelli di vita soprattutto nelle iniziative locali sono esperimenti sociali che possono essere usati come materiale grezzo per costruire scenari possibili e sostenibili" (Manzini 2007). Il potenziale inoltre dell'esperienza risiede nella riuscita di una sperimentazione tecnologica a supporto di un'innovazione sociale, attuando il paradigma socio-tecnico alla base dell'approccio del Water Sensitive Urban Design.

²¹⁵ Cambiamento di paradigma nella gestione dell' acqua: Macroscala/ Pensiero-Sapere; contratto idro-sociale e resilienza socio-tecnica :Mesoscala/ Istituzioni-Società'-Tecnologia; progettazione condivisa e soluzioni tecniche a scala della comunità: Microscala/ Esperti-Comunità' (cfr. paragrafo 2.5 Aspetti Socio-tecnici del WSUD)

POTENZIALITÀ E LIMITAZIONI DEI PROCESSI DI PARTECIPAZIONE NEI SISTEMI SOCIO-TECNICI PER IL WATER MANAGEMENT

- **Limitazioni nel framework teorico sulla tematica di acqua bene comune**

Lo studio approfondito dell'approccio del WSUD ha rivelato tra i gap sostanziali quello di una non esaustiva trattazione sia in letteratura che nel presente lavoro della tematica dell'acqua come bene comune. Gli aspetti etici, sociali e politici legati all'acqua oltre ad essere centrali nel dibattito globale sulla risorsa diventano fondamentali per l'applicazione reale dell'approccio in particolare in contesti di vulnerabilità socio-ambientale dove l'emergere di controversie relative alla gestione dell'acqua pone la questione sulle politiche, sui diritti e sulla definizione dei contratti idro-sociali. Nello studio dell'integrazione della gestione dell'acqua nell'ambiente costruito attraverso la progettazione sostenibile sarebbe necessario includere le prospettive culturali della *political urban ecology* e *environmental justice*, discipline che si occupano della gestione urbana dell'acqua in chiave di giustizia sociale ed eguaglianza (Illich 1984, Swyngedouw et al. 2002, Swyngedouw 2004, Karvonen 2011). Una prospettiva di studio ulteriore in tale ottica e in riferimento al quadro italiano della gestione della risorsa acqua potrebbe configurarsi nelle *commons-based solutions* (Carrozza et al. 2016), come approccio progettuale basato sugli effettivi strumenti normativi e concettuali che riguardano l'acqua come bene comune.

- **Potenzialità del ruolo degli architetti e dei ricercatori nel processo partecipativo**

Gli strumenti dello SmartLab e del workshop si sono configurati come un'innovazione processuale per la transizione alla *water sensitivity*, operando un primo step alla micro-scala per una possibile introduzione dell'approccio del WSUD a scale maggiori. In tale prospettiva e in quella più ampia della trasformazione resiliente del sistema urbano gli architetti e i ricercatori coinvolti nella sperimentazione hanno testato il loro ruolo di iniziatori, facilitatori, mediatori e consulenti per l'elaborazione di progetti e pratiche di resilienza co-prodotti con non specialisti e cittadini ordinari attraverso la partecipazione. Tale processo infatti non ha condotto solo ad una trasformazione fisica e alla realizzazione di un manufatto di piccola scala ma ha contribuito al supporto sociale di chi vive e opera nel contesto oggetto di studio, offrendo degli strumenti per una transizione verso un uso consapevole delle risorse

e stili di vita più ecologici, che rappresentano un essenziale risposta alle grandi sfide del cambiamento climatico.

- **Limitazioni della sperimentazione**

La brevità dell'esperienza di workshop e laboratoriale rappresenta una limitazione nello sviluppo delle soluzioni progettuali. Si indica come proposta migliorativa di tali esperienze l'introduzione nei corsi curriculari delle tematiche trattate dalla ricerca in maniera da formare gli studenti in una fase preliminare all'esperienza di *service learning*. L'idea potrebbe essere quella di avere un in un laboratorio permanente di *service learning* in cui l'Università diventa un catalizzatore di iniziative in cui coltivare il rapporto con le comunità locali non solo per obiettivi di ricerca a breve termine ma come interlocutore e mediatore per l'elaborazione di strategie e azioni sul territorio a lungo termine.

- **Potenzialità del dispositivo *water sensitive* come interfaccia socio-tecnica**

La nascita di conflitti tra la visione dei partecipanti e alcuni utenti dell'Orto Sociale emersa durante i lavori del workshop, ha riguardato la percezione estetica dell'intervento, e la minaccia di vandalizzazione. La difficoltà nell'accettazione dell'oggetto, manifestata da una piccola parte del gruppo di utenti dell'Orto²¹⁶, derivava dal fatto che l'uso dei serbatoi come oggetto integrato nel disegno degli arredi esulava dalla loro abituale accezione di sistema tecnico di raccolta dell'acqua piovana, che dal loro punto di vista doveva essere nascosto alla vista perché connotato da attributi della forma-oggetto non piacevoli esteticamente. Il principio del riuso dei materiali, sposato a monte dell'iniziativa si è confrontato di fatto con le reazioni post-messa in opera dei fruitori dell'intervento. Sostenitori dell'intervento sono stati bambini, adolescenti e utenti del Centro "Lilliput" per i quali ha rappresentato un'installazione in cui riconoscere un cambiamento, una visione positiva del futuro e delle possibilità che si aprono per il territorio e per la realtà dell'Orto. Il complesso tessuto sociale e la condizione di forte degrado in cui versa il quartiere di Ponticelli fa dell'Orto una vera e propria isola, indice della volontà di riscatto degli abitanti. Gli atti di vandalizzazione a cui l'Orto è sottoposto ciclicamente creano una situazione di tensione tra i gruppi di utenti combattuti tra l'apertura continuativa degli Orti divisi da un cancello dal resto del Parco De Filippo e la loro chiusura al fine di proteggerli. Nei giorni del workshop per una questione

²¹⁶ una resistenza in forma lieve è stata fatta dagli utenti più anziani

prevalentemente organizzativa i cancelli dell'Orto sono rimasti quasi sempre aperti e ciò ha portato una partecipazione attiva e non all'intervento di quelle fasce di età (prevalentemente adolescenti) che di solito si introducono nell'orto clandestinamente e probabilmente si rendono autori degli atti di vandalismo. La potenzialità del dispositivo *water sensitive* realizzato è quella di essere un'interfaccia socio-tecnica in grado di veicolare l'identità trasformata del quartiere da area agricola paludosa a periferia post-metropolitana, di cui l'esperienza di agricoltura urbana dell'Orto Sociale è testimonianza.

- **Limitazioni dello studio**

Lo sfalsamento tra i tempi della ricerca istituzionale e della fase sperimentale con la tempistica di consegna della dissertazione, hanno di fatto costituito una limitazione allo studio, di cui solo in parte è stato possibile riportare e discutere gli esiti.

- **Potenzialità dell'apporto della ricerca al dibattito del Water Sensitive Urban Design**

Nel delineare una possibile applicazione del Water Sensitive Urban Design in un contesto differente da quello di origine dell'approccio il tentativo è stato quello di riferirsi agli assunti teorici di prospettiva multilivello e approccio socio-tecnico, portando avanti una sperimentazione alla micro-scala come nicchia di innovazione resa possibile attraverso l'utilizzo dello strumento dell'Urban Living Lab. L'intento di usare gli strumenti concettuali del WSUD per confrontarli con un contesto di vulnerabilità socio-ambientale ha rivelato come la difficoltà maggiore dell'operare in tali contesti sia il trasferimento dell'innovazione alla meso-scala e alla macro-scala, poiché di fatto la condizione di vulnerabilità è una condizione multi-scalare che riguarda non solo le comunità, ma le istituzioni e il sistema di governo del territorio. Soprattutto si evidenzia come la condizione di vulnerabilità limita la capacità di trasferimento di conoscenze sull'applicazione del WSUD a livello delle politiche urbane, della pratica progettuale e del contratto idro-sociale. Nel caso di Napoli la potenzialità maggiore per l'implementazione del WSUD e per l'up-scaling della pratica realizzata a Ponticelli è individuata nella modalità attuale di gestione dell'acqua e del contratto idro-sociale²¹⁷ attualmente vigente. La rimunicipalizzazione della compagnia di

²¹⁷ Cfr. Par. 2.5.2 Il contratto idro-sociale si formula pertanto a partire dalla prospettiva culturale dominante e traduce i valori rispetto all'uso dell'acqua negli enti di gestione, istituzioni, framework normative, regolamentazioni, e fisicamente nella tipologia di infrastrutture e dispositivi tecnologici dei sistemi di gestione dell'acqua.

gestione dell'acqua (Arin) attraverso la sua trasformazione in un'agenzia partecipata sotto la giurisdizione pubblica, l'ABC Napoli (Acqua Bene Comune) ha condotto la pubblica amministrazione ad assumere la responsabilità della promozione e della protezione dell'acqua come bene comune, introducendo nello statuto della città la nozione stessa di bene comune (Carrozza 2016).

Tale condizione potrebbe portare allo sviluppo di progetti dimostratori più ampi, con il coinvolgimento delle istituzioni e dell'ente di gestione idrica (ABC) e dell'autorità di bacino sperimentando una condizione singolare anche nel panorama internazionale ossia quello di un contratto idro-sociale basato sulla nozione di acqua come bene comune.

Dal punto di vista della resilienza socio-tecnica l'elaborazione del concetto di cellula-sociotecnica relativo ad un dispositivo per la gestione dell'acqua e la sua sperimentazione contribuisce alla definizione degli attributi dei sistemi adattivi e del loro sviluppo tecnologico.

Il processo low-tech testato, non ha una connotazione di carenza delle risorse ma un'accezione positiva perché in grado di rispettare il principio di autonomia di una cellula socio-tecnica resiliente in grado di auto-costruirsi, rimandando ad una visione autopoietica (Laureano 20001) alla base di un paradigma simbiotico nell'utilizzo della risorsa acqua che non è più quello delle civiltà delle acque (Laureano 1995) ma è quello post-moderno delle comunità in transizione verso la resilienza, dove le conoscenze tornano ad essere endogene ma trans-locali.

L'intervento di WSUD a Napoli Est ha dimostrato come la transizione dell'ambiente costruito in chiave *water sensitive*, debba essere pensata come una serie di misure flessibili e adattive, che rinforzano le pratiche sostenibili e il capitale sociale, partendo dal riconoscimento dell'implicito legame tra tecnologia e società, riflettendo una comunità interessata e attiva e supportando stili di vita sostenibili e alternativi.



Bibliografia

Acierno A., (2013), Water management in the planning system, in *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*, Moccia F., M.F. Palestino (eds), Clean, Napoli.

Adger, N. W., (2003), "Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change", *Economic Geography*, Vol 79, No 4, pp. 387-404.

Adger W. N., (2006), Vulnerability, in *Global Environmental Change* 16, 268-281.

Allen A., Belkow T., de los Ríos S., Escalante Estrada C., Lambert R., Miranda L., Poblet R., Zilbert Soto L., (2015), *Urban Risk: In search of new perspectives*, The Bartlett Development Planning Unit (UCL), CENCA, CIDAP and Foro Ciudades Para la Vida, Clima Sin Riesgo, Policy Brief N°1, June 2015.

Amirante M.I., Effettocittà stare vs transitare: la riqualificazione dell'area dismessa di Napoli est, Alinea Editrice, 2008 - 211 pagine

Angelucci F.; Di Sivo M.; Ladiana D. "Responsiveness, adaptability, transformability: the new quality requirements of the built environment". *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, [S.l.], p. 53-59, May. 2013.

Arnell N.W., (2004), Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios, *Global environmental change*, 2004, 14, pp. 31-52.

ARPAC(2008), Agenzia regionale protezione ambientale della Campania, Cap. 3 SIN Area Orientale, in Siti Contaminati in Campania – 2008.

Arthur B., 2009, La natura della tecnologia. tradotto da Fassio D. per Codice Edizioni, 2011.

ARUP 2011, Alley R., Kwok K., Lam D., Lau W, Watts M., Whyte F., *Water Resilience for cities*, Arup 2011.

Ashley, R, Lundy, L, Ward, S et al. (2013) Water-sensitive urban design: opportunities for the UK. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Municipal Engineer*, 166 (ME2). 65 - 76. ISSN 0965-0903

Bachelard G., (1942), Psicanalisi delle acque, Ed. Italiana a cura di M. Cohen Hems, A. C. Peduzzi (2006), Red Edizioni,

Baiani S., Valitutti A., "Land and built environment resilience. Strategies and operational tools for prevention, mitigation and adaptation of fragile and sensitive contexts", *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, [S.l.], p. 95-100, May. 2013.

Banham, R. (1969). The Architecture of the Well-Tempered Environment. In The Architecture of the Well-Tempered Environment (pp. 11-28). <http://doi.org/10.1016/B978-0-85139-074-1.50020-0>

Banham, R. (1971). Los Angeles: The Architecture of Four Ecologies (1st ed.). London: Allen Lane The Penguin Press.

Bankoff G., (2003), Vulnerability as a Measure of Change in Society, *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, August 2003, Vol. 21, No. 2, pp. 5-30.

Barucci P., (1991), Progettare nel PSER, le mie riflessioni, in *Architettura quaderni*, ARQ7, n. 7/1991, Officine Edizioni Roma

- Beck U., *Risikogesellschaft* 1986; trad. it. *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, 2000
- Beck U., *World at Risk*, Polity, 2009
- Beck U., “How climate change might save the word: metamorphosis”, *Harvard Design Magazine*, N.39, 2015.
- Benevolo L., (1982), Napoli Terremoto, in *Edilizia Popolare*, n.166-1982.
- Berbery, A., 2012. The Role of Social Capital in Building Adaptive Capacity to Climate Change. Unpublished, contact author alla.berbery@gmail.com
- Berkhout, F., Smith, A. and Stirling, A. (2004) “Socio-technical regimes and transition contexts”. In Elzen, B., Geels, F. W., Green, K. (eds) (2004) *System innovation and the transition to sustainability: theory, evidence and policy*, Edward Elgar: Cheltenham, UK, 48-75.
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. J. (1987). The Social Construction of Technological Systems. (Vol. 1). <http://doi.org/10.1177/030631289019001010>
- Birkmann, J., (2006), *Measuring vulnerability to natural hazards – towards disaster resilient societies*. United Nations University Press, Tokyo, New York, Paris.
- Bjorkman L., (2015), Pipe Politics, Contested Waters, Embedded Infrastructures of Millennial Mumbai, Duke University Press.
- BMT WBM Pty Ltd. (2009). *Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design. A National Guide*. Joint Steering Committee for Water Sensitive Cities (JSCWSC), Australia.
- Bohle, H. G., T. E. Downing, and M. Watts, (1994), Climate change and social vulnerability: the sociology and geography of food insecurity. *Global Environmental Change* 4(1):37-48.
- Bott C. (Ed.) & Lohrer, A. (2008). *Basics Designing with Water*. Berlin, Basel: Birkhäuser. Retrieved 29 Jun. 2016, from <http://www.degruyter.com/view/product/202188>.
- Brabec E., Stacey S. and Richards L. (2002). Impervious Surfaces and Water Quality: A Review of Current Literature and Its Implications for Watershed Planning, *Journal of Planning Literature*, Vol. 16, n. 4.
- Brillante B., (2000). *Sebeto, storia e mito di un fiume*, Edizioni Massa, Napoli
- Brooks, N. and Adger, N. (2004) Assessing and Enhancing Adaptive Capacity: Technical Paper 7. New York: UNDP (<http://ncsp.undp.org/docs/717.pdf>).
- Brown, R. R. (2005) Impediments to Integrated Urban Stormwater Management: the need for institutional reform, *Environmental Management* 36(3), 455-468.
- Brown, R. R., Clarke J. M., **The transition towards Water Sensitive Urban design: a socio-technical analysis of Melbourne Australia**. Sustainable Techniques and Strategies in Urban Water Management. Vol. 1 Villeurbanne France : GRAIE -Groupe de Recherche Rhone-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau, 2007. p. 349 - 356.
- Brown, R.R. and Clarke, J.M. (2007) Transition to Water Sensitive Urban Design: The story of Melbourne, Australia, Report No. 07/1, Facility for Advancing Water Biofiltration, Monash University, June 2007, ISBN 978-0-9803428-0-2.
- Brown, R.R, Transitioning to the water sensitive city: the socio-technical challenge, in Water Sensitive Cities (Cities of the Future Series), edited by, Howe C., Mitchell C, IWA Publishing, London, 2011
- Brown, R.R, Keath, N., Wong, T., Transitioning to Water Sensitive Cities: Historical, Current and Future

Transition States, Conference Proceedings: 11th International Conference on Urban Drainage. ed. / Richard Ashley. Edinburgh UK : IWA Publishing, 2008. p. CD Rom - CD Rom.

Bulkeley H., Coenen L., Frantzeskaki N., Hartmann C., Kronsell A., Mai L., Marvin S., McCormick K., van Steenbergen F., Voytenko Palgan Y. ,(2016), Urban living labs: governing urban sustainability transitions, *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2017, System dynamics and sustainability, 22:13–17, Elsevier.

Bürgow G., (2014), *Urban Aquaculture: Water-sensitive transformation of cityscapes via blue-green infrastructures*, Ph.D. Thesis, Shaker Verlag, Aachen.

Camerlingo E., (1984), Dal piano delle periferie al programma straordinario, in *Recupero e riqualificazione urbana nel programma straordinario per Napoli*, Ciccone F. (a cura di), Giuffrè editore, Milano, 1984.

Campanella, T. J., (2006), Making resilient cities: Some axioms of urban resilience, *2006 Xi'an International Conference of Architecture and Technology, Proceedings*: 67–70.

Canizaro V., 2012 design-build in architectural education: motivations, practices, challenges, successes and failures, in *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*, Volume 6 - Issue 3 - November 2012 - (20-36)

Canavan, G., Kingston R., Lindley S., Kazmierczak A., Carter J., Gong Y., Handley J., *Climate change and urban areas: Development of a climate change risk and vulnerability Assessment Tool*, University of Manchester, Interreg IVC Green and blue space adaptation for urban areas and eco-towns (GRaBS).

Caputo V., Navarro A., Storia V., Tarantino O. (2000), *Le paludi della "Civitas Neapolis": l'opera della bonifica nella trasformazione idrogeologica-urbanistica-antropica*, Associazione Casali, Napoli.

Caputo V., Navarro A., Storia V., Tarantino A., (2002), Tra le acque del Vesuvio e delle alture di Napoli, *Quaderni Vesuviani*, XXVIII, gennaio

Cardona, O.D., (2004), The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: A necessary review and criticism for effective risk management. In [Bankoff, G., G. Frerks, and D. Hilhorst (eds.)], *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People* Earthscan Publishers, London, UK, pp. 37-51.

CARRI 2013, Definitions of Community Resilience: An Analysis • 2013, Community and Regional Resilience Institute (2013).

Carrozza, C. and Fantini, E. 2016. The Italian water movement and the politics of the commons. *Water Alternatives* 9(1): 99-119

Carter J., Canavan, G., Connelly A., Guy S., Handley J., Kazmierczak A., Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation, *Progress in Planning* 95 (2015) 1–66

Charlesworth S. (2010). A review of the adaptation and mitigation of Global Climate Change using Sustainable Drainage in cities. *Journal of Water and Climate Change*, v.1, n. 3.

Chelleri, L., Kunath A., Minucci G., Olazabal M., Waters J. J., Yumalogava L. , *Multidisciplinary perspectives on urban resilience*. Workshop Report 1st edition, ed. Chelleri L., Olazabal M., BC3, Basque Centre for Climate Change, 2012, Bilbao.

Christmann, G., Ibert O., Kilper, H., Moss T., (2012), *Vulnerability and Resilience from a Socio-Spatial Perspective. Towards a Theoretical Framework*. Working Paper, Erkner, Leibniz Institute for Regional Development and Structural Planning, 2012 (www.irs-net.de/download/wp_vulnerability.pdf)

- CIRIA (2007). Woods-Ballard B., Kellagher R., Martin P., Jefferies C., Bray R. and Shaffer P. *The SuDS Manual*. Ciria, London.
- CIRIA (2007). Early P., Gedge D., Wilson S., *Building greener: Guidance on the use of green roofs, green walls and complementary features on buildings*. Ciria, London.
- CIRIA (2010), Dickie S., Ions L., McKay G. and Shaffer P., *Planning for SuDS – making it happen*. Ciria, London.
- CIRIA (2013), Morgan C., Bevington C., Levin D., Robinson P., Davis P., Abbott J., Simkins P., *Water Sensitive Urban Design in the UK – Ideas for built environment practitioners*. Ciria, London.
- Claudi de Saint Mihiel (a cura di), (2014), *Tecnologia e progetto per la ricerca in architettura*, Clean, 2014, Napoli
- Clements T., D'Amato V., (2010), Integrating Water Infrastructure for Sustainable, Resilient Communities, *WEFTEC* 2010.
- Cole, R., & Lorch, R. (2003). Buildings, culture and environment: informing local and global practices, Wiley-Blackwell
- Cole R. et al. (2012), A regenerative design framework: setting new aspirations and initiating new discussion, in *Building Research & Information*, N 40, Vol 1.
- Concilio G., Rizzo F. (Eds.), 2016, *Human Smart Cities Rethinking the Interplay between Design and Planning*, Springer 2016.
- Concilio G., (2016), Urban Living Labs: Opportunities in and for Planning, in *Human Smart Cities Rethinking the Interplay between Design and Planning*, Concilio G., Rizzo F. (Eds.) Springer.
- Cook & Golton, 1994 Sustainable Development concepts and practice in the built environment. A UK perspective. CIB TG 16, Sustainable Construction. Tampa Florida, USA. November 6-9th 1994
- Cook S., Frost, L., Friedberg, A., Tolkoff, L., *Toolkit for Resilient Cities. Infrastructure, Technology and Urban Planning*. Arup, RPA and Siemens, 2013.
- Corbetta P., Metodologia e tecniche della ricerca sociale, Il Mulino, Bologna, 1999, p. 368.
- Corniello A., Ducci D., (2013), Hydrogeological features. From groundwater problem to groundwater opportunity, in *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*, Moccia F., M.F. Palestino (eds), Clean, Napoli.
- Coutard O., Guy S., STS and the City, Politics and Practices of Hope, Science, Technology, & Human Values Volume XX Number X Month 2007 xx-xx © 2007 Sage Publications
- Czechowski D., Hauck T., Hausladen G., 2014, *Revising Green Infrastructure: Concepts Between Nature and Design*, CRC Press
- D'alençon R., Rota R., *Heritage and Catastrophe: Prevention, Emergency, Restoration and Transformation in 2009 L'Aquila Earthquake*, Technische Universität Berlin Urban Management Program, Berlin, 2015.
- D'Alençon R., Visconti C., Community-Based initiatives in post catastrophe scenarios: potentials and limitations to academic involvement and "Learning by Doing", *UPLanD – Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(1), 139-154, 2016.
- D'ambrosio V., De Martino F., 2016, The Metropolis Research. Experimental Models and Decision-Making Processes for the Adaptive Environmental Design in Climate Change, in *UPLanD – Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(1), 187-217, 2016

D'Ambrosio, V. & Leone, M.F. (2015). Climate change risk and environmental design for resilient urban regeneration. Napoli est pilot case / Controllo dei rischi del cambiamento climatico e progettazione ambientale per una rigenerazione sostenibile. Il caso di Napoli est. *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, 10, 130-140.

D'Ambrosio V., Leone M. (eds), (2017), *Progettazione ambientale per l'adattamento al Climate Change. Modelli innovativi per la produzione di conoscenza, Environmental Design for Climate Change adaptation. Innovative models for the production of knowledge*, Clean, Napoli.

Dal Lago A., De Biasi R.,(2002), *Un certo sguardo. Introduzione all'etnografia sociale*, Laterza, Bari.

Davoudi S.(2012), Climate risk and security: New meanings of 'the environment'in the English planning system,in *European Planning studies*,20(1),49-69

Davoudi S., (2013), Resilience: a bridging concept or a dead end?, in *Abitare il cambiamento,Inhabiting the change*,eds. Lucci R., Clean,Napoli 2013

De Graaf R.(2009), *Innovations in urban water management to reduce the vulnerability of cities, Feasibility, case studies and governance*,,Phd Thesis, Delft University of Technology.

De Gregorio Hurtado S, Olazabal M, Salvia M, Pietrapertosa F, Olazabal E, Geneletti D, et al., (2014), *Implications of governance structures on urban climate action: evidence from Italy and Spain*. Bilbao: Basque Centre for Climate Change.

Deletic, A.; Ghadouani, Anas; Keller, J.; Wong, T. / Revolutionising urban water management. In: Water, Vol. 40, No. 2, 2013, p. 62-70.

Dierna S. (1994), Innovazione tecnologica e cultura dell'ambiente, in La Creta R., Truppi C., *L'architetto tra tecnologia e progetto*, pp. 134-156, Franco Angeli, Milano, IT.

Dierna, S. (1995). Tecnologie del progetto ambientale. Per una trasformazione sostenibile degli aspetti insediativi. In *Teaching in Architecture Energy and Environment World Network*, Proceedings of the Florence International Conference for Teachers of Architecture, Firenze, September 28-30, 1995.

Di Martino D.,(2013), Urban wetlands as performative, multifunctional design devices: the wetland scenario, in *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*, Moccia F.,M.F. Palestino (eds) , Clean, Napoli.

Dorgan K.,2008, Principles of Engagement: (mis)Understanding the Community-Design Studio, in *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, Vol.10,Number 3,2008,

Downing, T. E., Patwardhan A. (2002). *Vulnerability assessment for climate adaptation*. Adaptation Planning Framework Technical Paper, Oxford, UK.

Dreisetl, Herbert;Grau, D. (2009). *Recent Waterscapes*. (D. Dreisetl, Herbert;Grau, Ed.). Berlin: Birkhauser Verlag AG.

Duarte de Oliveira (2016), The Human Smart Cities Manifesto: A Global Perspective, in *Human Smart Cities Rethinking the Interplay between Design and Planning*, Concilio G., Rizzo F. (Eds.) Springer.

Dupuis, J., and P. Knoepfel 2013. The adaptation policy paradox: the implementation deficit of policies framed as climate change adaptation. *Ecology and Society* 18(4): 31. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05965-180431>

Eakin, H., and A. L. Luers.(2006). Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annual Review of Environment and Resources* 31:365-94.

Eakin, H., and M. Webbe.(2009). Linking local vulnerability to system sustainability in a resilience framework: two cases from Latin America. *Climatic Change* 93:355-377.

Eisenberg B.,Nemcova E.,Poblet R.,Stokman A., 2014, Lima Ecological Infrastructure Strategy (LEIS) - integrated urban planning and design tools for a water scarce city , 2014 by Institute of Landscape Planning and Ecology

Eisenberg B.,Nemcova E.,Poblet R.,Stokman A., Hydro Urban Units – a Meso Scale Approach for Integrated Planning, Proceedings REAL CORP 2013: PLANNING TIMES Tagungsband 20-23 May 2013, Rome, Italy. <http://www.corp.at>, ISBN: 978-3-9503110-4-4 (CD-ROM); ISBN: 978-3-9503110-5-1 (Print) Editors: Manfred SCHRENK, Vasily V. POPOVICH, Peter ZEILE, Pietro ELISEI, p. 1229-1237.

Edwards-Schachter ME, Matti CE, Alcantara E., *Fostering quality of life through social innovation: a living lab methodology study case*. Rev Policy Res 2012, 29:672-692.

Ekers M, Loftus A., *The power of water: developing dialogues between Foucault and Gramsci*. Environ Plan D: Soc Sp 2008, 26:698-718

ELLA Evidence and lessons from Latin America , IMPROVING INFRASTRUCTURE FOR CLIMATE RESILIENCE IN CITIES, AREA: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT | LEARNING ALLIANCE ON CLIMATE RESILIENT CITIES, <http://ella.practicalaction.org/>

ESPON, IRPUD, and TU Dortmund University. 2011. ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Draft Final Report. Luxembourg: ESPON 2013 Programme.

Ewing S., McGowan J., Speed C., Bernie V.C., (Eds.), 2010, *Architecture and Field/Work*, 2010, Routledge.

Feenberg, A. (1991) *Critical Theory of Technology*. New York: Oxford University Press.

Flörke M., Wimmer F.,Laaser C.,Vidaurre F.,Tröltzsch J., Dworak T.,Stein U.,Marinova N.,Jaspers F. ,Ludwig F.,Swart R.,Long H., Giupponi G.,Bosello F., Mysiak J., *Final Report for the project Climate Adaptation – modelling water scenarios and sectoral impacts*, CESR – Center for Environmental Systems Research, Kassel, 2011.

Folke C., Carpenter S., Elmqvist T., Gunderson L., Holling C.S., Walker B., (2002), Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations, *Ambio* 31:437-440.

Folke, Carl, Thomas Hahn, Per Olsson, and Jon Norberg, 2005, “Adaptive Governance of Social-Ecological Systems”, *Annual Reviews*, Vol 30, pp. 441-473 (July).

Folke, C.,(2006), Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological system analyses, in *Global Environmental Change* 16, 253-267.

Fowles B., (2000), Transformative architecture: a synthesis of ecological and participatory, *Ethics and the built environment*, Warwick F.(eds), Routledge.

Fowles B., (2013), Meeting Human and Ecological Rights in Creating the Sustainable Built Environment, *Proceedings of the Conference on Environmental Justice and Global Citizenship*, Copenhagen.

Frampton, Kenneth, Moore, S. , (2001). Technology and Place. *Journal of Architectural Education*, 121-123.

Füssel, H, (2007), Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research, in *Global Environmental Change* 17 (2007) 155-167

Gaber T., 2014, The Agency of Making and Architecture Education: Design-Build Curriculum in a New

School of Architecture, in *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*, Volume 8 - Issue 3 - November 2014 - (21-31)

Galderisi A., Ferrara F.F., Ceudech A. (2010), "Resilience and/or Vulnerability? Relationships and Roles in Risk Mitigation Strategies", in Ache P., in Ilmonen M., *Space is a luxury. Selected Proceedings 24th Annual AESOP Conference*, <http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn978526031309>

Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16(3):293-303.

Gangemi V. (1988) (a cura di), *Architettura e Tecnologia appropriata*, Franco Angeli, Milano; IT.

Ganor, M., & Ben-Lavy, Y. (2003). Community resilience: Lessons derived from Gilo under fire. *Journal of Jewish Communal Service*, Winter/Spring, 105-108.

Gasparrini C. (2012), "Drosscape, spazi aperti e progetto urbano nell'area orientale di Napoli", in Ferretti L. V. (a cura di), *L'architettura del progetto urbano. Procedure e strumenti per la costruzione del paesaggio urbano*, Franco Angeli, Milano pp. 193-203.

Giddens A., "Risk and Responsibility" in *Modern Law Review* 62(1), (1999)

Giddens A., *The politics of climate change*, Polity Press, 2009.

Gill S.E., Handley J.F., Ennos A.R. and Pauleit S. (2007). Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment*. Vol. 33, n. 1 (Climate Change and Cities).

Ginelli E., (a cura di), 2016, *L'orditura dello spazio pubblico per una città di vicinanze*, Mimesis, Milano-Udine

Gleick P., Cohen M. *The world's water 2008-2009*. The biennial report on freshwater resources, Washington D.C. 2009.

Goldstein B., Lejano R., Wessels A., Butler W. (2013), "Narrating Resilience: Trasforming Urban Systems Through Collaborative Storytelling", published on line before print, October 8, *Urban Studies* (0042098013505653).

Goonetilleke, Ashantha, Egodawatta, Prasanna, & Rajapakse, Jay (2011) *Water Sensitive Urban Design (WSUD) application auditing*. (Unpublished)

Groat L., Wang D., *Architectural research methods*, John Wiley & Sons, 2002.

Guattari F., (1991), *Le tre ecologie*, Edizione Sonda.

Gunderson, L. H., and C. S. Holling, editors., (2002), *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, D.C., USA.

Guy, S., & Shove, E. (2000). A sociology of energy, buildings and the environment, *Energy*, 0, 164.

Guy, S., & Farmer, G. (2000), *Contested constructions: the competing logics of green buildings and ethics, Ethics and the built environment*, Warwick F.(eds), Routledge.

Guy, S., & Farmer, G. (2001). Reinterpreting sustainable architecture: the place of technology. *Journal of Architectural Education*. <http://doi.org/10.1162/10464880152632451>

- Guy, S., Marvin S., Moss T., (2001), *Urban Infrastructure in Transition: Networks, Buildings and Plans*, Earthscan Publication.
- Guy, S., & Moore, S. (2004). *Sustainable Architectures: Cultures and Natures in Europe and North America*, Spoon Press, Taylor and Francis Group.
- Guy, S. (2006). Designing urban knowledge: Competing perspectives on energy and buildings. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 24, 645–659.
- Guy, S., & Moore, S. a. (2007). Sustainable Architecture and the Pluralist Imagination. *Journal of Architectural Education*, 60(4), 15–23. <http://doi.org/10.1111/j.1531-314X.2007.00104.x>.
- Graham, P. (2003). *Building ecology: first principles for a sustainable built environment*. Blackwell Science.
- Hardin, G. (1968). "The tragedy of the commons." *Science* 162: 1243-1248.
- Hassan F.,(2011), *Water History for Our Times*, IHP ESSAYS ON WATER HISTORY, Vol.2, 2011 UNESCO Publishing
- Heinrichs D., Krellenberg K., Fragkias M., Urban Responses to Climate Change: Theories and Governance Practice, in *Cities of the Global South*, Volume 37.6 November 2013 1865–78 *International Journal of Urban and Regional Research*
- Hewitt K., (1983), *Interpretations of Calamity from the Viewpoint of Human Ecology*, Allen & Unwin, Boston
- Hes D., du Plessis C., 2014, *Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability*, Earthscan, 2014
- Hilhorst D.,(2003), Unlocking disaster paradigms: An actor-oriented focus on disaster response. Abstract submitted for session 3 of the Disaster Research and Social Crisis Network panels of the 6th *European Sociological Conference*, 23-26 September, Murcia, Spain, http://ipcc-wg2.gov/nj-lite_download.php?id=6263
- Hilhorst, D. (2004), Complexity and diversity: unlocking social domains of disaster response, in: G. Bankoff / D. Hilhorst / G. Frerks (eds.), *Mapping vulnerability: disasters, development & people*, London: Earthscan, 52–66
- Holling, C. S., (1996), Engineering resilience versus ecological resilience. Pages 31-44 in P. C. Schulze, editor. *Engineering within ecological constraints*. National Academic Press, Washington, D.C., USA.
- Holling C.S., Gunderson L. H. (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, Washington, DC.
- Houston D., Werritty A., Bassett D., Geddes A., Hoolachan A., McMillan M., (2011), *Pluvial (rain-related) flooding in urban areas: the invisible hazard*, Project Report. Joseph Rowntree Foundation, Bristol.
- Hoyer J, Dickhaut W., Lukas Kronawitter, Björn Weber, (2011) *Water sensitive urban design*, Jovis jovis Verlag GmbH, Berlin, Germany
- Hommels A, Unbuilding Cities, (2008), *Obduracy in Urban Sociotechnical Change*, Mit press, 2008
- Hommels A., Mesman J., Bijker W.,(2014), (eds.), *Vulnerability in Technological Cultures, New Directions in Research and Governance*, Mit press, 2014
- Hopkins R., 2008, *The Transition Handbook: from oil dependency to local resilience*, Green Books, Cambridge.
- IFLA Europe Journal (2012), *Adaptive Capacity Of Cities*, Journal #2, IFLA Europe International Federation Of Landscape Architects.

IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, (Chapter 3 *Freshwater resources*, Chapter 8 *Urban Areas*, Chapter 20. *Climate Resilient Pathways*).

Illich I., 1985, *H2O and water of forgetfulness*, Dallas Inst Humanities & Culture, Dallas 1985.

ISPRA(2006), *La lotta alla desertificazione in Italia: stato dell'arte e linee guida per la redazione di proposte progettuali di azioni locali*, Rapporto 41/2006.

ISPRA 2012, *Guida Tecnica per la progettazione e la gestione per la gestione dei sistemi per il trattamento delle acque reflue*.

Janssen, M.A., Schoon, M.L., Ke, W., Börner, K., (2006). Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change. *Global Environmental Change* 16(2006, 240–252. <http://cns.iu.edu/docs/publications/2006-janssen-resilien.pdf>

Johansson R., (2003), Case Study Methodology, key note speech at the International Conference “Methodologies in Housing Research”, 22–24 September 2003.

JPI Urban Europe: Urban Europe: Creating Attractive, Sustainable and Economically Viable Urban Areas. 2nd Joint Call for Proposals. Joint Programming Initiative Urban Europe; 2013. <file:///C:/Users/iiie-yve/Downloads/Full-proposal-stage-Call-Text-2013.pdf>.

Karamouz M., Moridi A., Nazif S.,(2010), *Urban Water Engineering and Management*, 2010,CRC Press

Kasperson, J.X., Kasperson, R.E., (2001), *Climate change, vulnerability and social justice*. Stockholm Environment Institute, Stockholm.

Kasperson, J.X., Kasperson, R.E., Turner II, B.L., AMD Schiller, A., Hsieh, W., (2005). Vulnerability to global environmental change. In: Kasperson, J.X., Kasperson, R.E. (Eds.), *Social Contours of Risk*. Vol. II: *Risk Analysis Corporations and the Globalization of Risk*. Earthscan, London, pp. 245–285 (Chapter 14).

Kazmierczak A. and Carter J. (2010). *Adaptation to climate change using green and blue infrastructure: A database of case studies*. University of Manchester, Interreg IVC Green and blue space adaptation for urban areas and eco-towns (GRaBS).

Karvonen A., 2011, *Politics of Urban Runoff: Nature, Technology, and the Sustainable City*, MIT Press

Kharrms, D. (2009), *Today I wrote nothing – The selected writings of Daniil Kharrms*. Edited and translated from the Russian by Matvei Yankelevich. Ardis Publishers. New York.

Kithiia J., and Lyth A., (2011), “Urban wildscapes and green spaces in Mombasa and their potential contribution to climate change adaptation and mitigation”, *Environment and Urbanization*, Vol 23, No 1, pp. 251-265 (April).

Konrad C.P.,(2003), Effects of Urban development on floods, *U.S. Geological Survey Fact Sheet* 076-03, 2003.

Koo-Oshima S., Narain V., The hydro-social contract in urban water management in the USA and India. Conference Proceedings: ICLEI Resilient Cities, 3th Global Forum on Urban Resilience and Adaptation, Bonn, May 2012.

Kravčík M., Pokorný J., Kohutiar J., Kováč M., Tóth E.,*Water for the Recovery of the Climate – A New Water Paradigm*, Municipality of Tory, 2007.

Krellenberg K, Link F., Welz J., Harris J., Barth K., Irarrazaval F. , Supporting local adaptation: The contribution of socio-environmental fragmentation to urban vulnerability, *Applied Geography* 55 (2014) 61e70

Kuhlicke, C., Kabisch, S., Krellenberg, K., & Steinführer, A. (2012). Urban vulnerability under conditions of global environmental change. Conceptual reflections and empirical examples from growing and shrinking cities. In S. Kabisch, A. Kunath, P. Schweizer-Ries, & A. Steinführer (Eds.), *Vulnerability, risk and Complexity: Impacts of global change on human habitats*. Hogrefe

Kuhn T.S., *The Structure of Scientific Revolutions*, (1962), University of Chicago Press, Chicago.

Kyvelou S., Sinou M., Baer I. and Papadopoulos T., (2012), Developing a South-European Eco-Quarter Design and Assessment Tool Based on the Concept of Territorial Capital, in *Sustainable Development – Authoritative and Leading Edge Content for Environmental Management*, Curkovic S. (eds), INTECH.

Latour, B. (1999), *Politiche della natura. Per una democrazia delle scienze*, Raffaello Cortina, Milano, 2000.

Latour, B. (2005), Reassembling the social. An introduction into Actor-Network Theory, Oxford University Press, http://www.dss-edit.com/plu/Latour_Reassembling.pdf.

Laureano P. ,*La piramide rovesciata:il modello per l'oasi per il pianeta terra*, Bollati Boringhieri, Torino 1995.

Laureano P., *Atlante dell'acqua: conoscenza tradizionale per la lotta alla desertificazione*, Bollati Boringhieri, Torino, 2001.

Lavell, A. et. al. (2003), *Local risk management: ideas and notions relating to concept and practice*, Coordination Centre for the Prevention of Natural Disasters in Central America (CEPRENAC), United Nations Development Program (PNUD).

Lebro M. (a cura di), *Le Frontiere della città, l'area orientale di Napoli dalle analisi ai progetti*, 1998, Edizioni l'Immediato Possibile, Napoli.

Leichenko R.,(2011), Climate change and urban resilience, in *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2011, 3:164–168.

Leone M., Visconti C., (2016), Water sensitive urban design for climate change adaptation: multi-scale strategies and sustainable technologies for urban regeneration, in Cluster in progress, *The Architectural technology network for innovation*, Lucarelli M.T., Mussinelli E., Trombetta G.(eds.), Maggioli Editore, 2016

Lerer S.M. , Karsten Arnbjerg-Nielsen and Peter Steen Mikkelsen, A Mapping of Tools for Informing Water Sensitive Urban Design Planning Decisions—Questions, Aspects and Context Sensitivity, *Water* 2015, 7, 993–1012;doi:10.3390/w703099

Loftus A., Howe C., Anton B., Philip R., Morchain D.,(2011), SWITCH Handbook "Adapting urban water systems to climate change", ICLEI European Secretariat GmbH, Freiburg.

Lorenz F., (2012), Design Ecologies To Foster Urban Adaptive Capacity, in *Adaptive Capacity Of Cities*, Journal #2, IFLA Europe International Federation Of Landscape Architects.

Losasso M.,(2016),Climate Risk, Environmental Planning, Urban Design, *UPLanD – Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(1), 219-232 , 2016.

Lucarelli A. (a cura di), *Siti industriali dismessi: il governo delle bonifiche*, Università degli Studi di Napoli Federico II – CRdC-AMRA ,Doppia voce Napoli.

- Lupton E., Miller A.J., (1996), *The Bathroom, The Kitchen, and The Aesthetics of Waste*, Princeton Architectural Press.
- Lundqvist, J., Turton, A. and Narain, S., (2001) Social, institutional and regulatory issues. In C. Maksimovic and J.A. Tejada-Guilbert (Eds.), *Frontiers in Urban Water Management: Deadlock or Hope*, Cornwall, IWA Publishing: 344-398.
- Lynch K. (1981), *A Theory of a Good City Form*, MIT Press, Cambridge.
- Lynch K.(1990), *Wasting away*, Sierra Club Books, San Francisco CA.
- Madsen, H. M., Brown, R., Elle, M., & Mikkelsen, P. S. (2013). Comparative socio-technical discourse analysis of Water Sensitive Urban Design for Melbourne, Australia and Copenhagen, Denmark. In 8th International Water Sensitive Urban Design Conference 2013: Full papers: Peer review. (pp. 1-20)
- Maldonado T., *La speranza progettuale. Ambiente e società* (1970), 4 ed., 1981, "Nuovo Politecnico" n. 35, Einaudi, Torino.
- Maldonado T., *Cultura, democrazia, ambiente. Saggi sul mutamento*, 2 ed., 1991, "Idee" n. 24, Feltrinelli
- Maldonado T., *Towards an Ecological Rationalism*, Harper & Row, New York, 1972.
- Mancini G., (1989). *Il misterioso Sebeto*, Il Quartiere ponticelli, Napoli
- Manzini E. (1990), *Artefatti. Verso un'ecologia dell'ambiente artificiale*, Domus, Milano, IT.
- Manzini E., 2007, Design research for sustainable social innovation, in *Design Research Now Essays and Selected Projects*, Ed. Michel R., Birkhäuser Basel
- Manzini E., 2012, Error-friendliness: How to Deal with the Future Scarcest Resource: the Environmental, Social, Economic Security. That is, How to Design Resilient Socio-Technical Systems, *Scarcity: Architecture in an Age of Depleting Resources*, Volume 82, Issue 4 July/August 2012, Pages 56–61
- Matteoli L.; Peretti G., "Forty years of environmentally conscious building technology design", *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, [S.l.], p. 35-43, May. 2013.
- Marchesi S., Zauli S., Sajani S., Lauriola P., (2013), Isole di calore e misure di mitigazione, *Ecoscienza* N5/13. p.72,73, ARPA Emilia Romagna , 2013.
- McAuley, A., R McManus, *A Holistic Approach to Addressing WSUD Capacity Issues in Local Government*
- McKie, R. (1974). Cellular Renewal: A Policy for the Older Housing Areas. *The Town Planning Review*, 45(3), 274-290. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40103010>
- Mehaffy M., Salingaros N., (2013), *Toward Resilient Architectures*, published by metropolismag.com (2013)
- Mehrhoff, W. Arthur. 1999. *Cities and Planning Series*, edited by Robert J. Waste, Margaret F. Wilder, and Roger W. Caver. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Miller, F., H. Osbahr, E. Boyd, F. Thomalla, S. Bharwani, G. Ziervogel, B. Walker, J. Birkmann, S. Van der Leeuw, J. Rockström, J. Hinkel, T. Downing, C. Folke, and D. Nelson, (2010), Resilience and vulnerability: complementary or conflicting concepts?, in *Ecology and Society* 15(3): 11, <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art11/>

Moccia F., M.F. Palestino (a cura di), (2013), *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*, Clean, Napoli, 2013.

Monaco A., (1989). *La nuova Ponticelli e la Città Orientale: dai programmi alle realizzazioni*, Piano Straordinario di Edilizia Residenziale della Città di Napoli.

Monstadt J: Conceptualizing the political ecology of urban infrastructures: insights from technology and urban studies. *Environ Plan A* 2009, 41:1924-1942.

Morrow, B. H. (2008), *Community resilience. A social justice perspective*. CARRI Research, Report 4. Miami.

Moss T., (2000) Unearthing Water Flows, Uncovering Social Relations: Introducing New Waste Water Technologies in Berlin, *Journal of Urban Technology*, Vol. 7, N.1, pp. 63-84.

Nelson V., (2011), Achieving the water commons-the role of decentralised systems, in *Water Sensitive Cities* (Cities of the Future Series), edited by, Howe C., Mitchell C, IWA Publishing, London, 2011.

Notiziario PSER (1987), Napoli 1981-1986 una città in trasformazione, 11/87

Nyamwanza, A.M., 2012, 'Livelihood resilience and adaptive capacity: A critical conceptual review', *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies* 4(1), Art. #55, 6 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/jamba.v4i1.55>

O'Brien, K., Eriksen, S., Schjolen, A., Nygaard, L., (2004). What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research. CICERO Working Paper 2004:04, CICERO, Oslo University, Oslo, Norway.

O'Brien, K., Leichenko, R., Kelkar, U., Venema, H., Aandahl, G., Tompkins, H., Javed, A., Bhadwal, S., Barg, S., Nygaard, L. & West, J. (2004) Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. *Global Environmental Change Part A*, 14, 303- 313.

O'Brien, K., Eriksen, S., Schjolden, A., and Nygaard, L., (2004) *What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*, CICERO Working Paper 04, Center for International Climate and Environmental Research (CICERO), Oslo, Norway.

O'Brien, K., Eriksen, S., Nygaard, L. P., and Schjolden A., (2007), Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses, *Clim. Policy*, 7, 73-88, 2007.

Okpara U. T., Stringer L. C., Dougill A. J., (2016) Perspectives on contextual vulnerability in discourses of climate conflict, *Earth Systems Dynamics*, 7, 89-102, 2016, Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union.

Olazabal, M., Chelleri, L., Waters, J. J., and Kunath, A., (2012), Urban resilience: towards an integrated approach. Paper presented at *1st International Conference on Urban Sustainability & Resilience*, London, UK, ISSN 2051-1361.

Olazabal, M., S. De Gregorio Hurtado, E. Olazabal, F. Pietrapertosa, M. Salvia, D. Geneletti, V. D'Alonzo, E. Feliú, S. Di Leo and D. Reckien (2014) How are Italian and Spanish cities tackling climate change? A local comparative study. BC3 Working Paper Series 2014-03. Basque Centre for Climate Change (BC3). Bilbao, Spain.

Pagano L. (2006), Sistemi e frammenti infrastrutturali della periferia orientale, in *Siti industriali dismessi: il*

governo delle bonifiche, Lucarelli A. (a cura di), Università degli Studi di Napoli Federico II – CRdC-AMRA ,Doppia voce Napoli.

Pahl-Wostl C., Isendahl N., Möllenkamp S., Brugnach M., Jeffrey P., Medema W., Tessa de Vries T., (2006), *Paradigms in Water Management*, ,deliverables of NewWater Project, New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty, EU Commission.

Palestino M.F., (2013a), “A survey on community resilience”, in Moccia F.D., Palestino M.F. (eds), *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*. Clean, Napoli, pp. 56-64.

Palestino M.F., (2013b), Interpretazioni della postmetropoli napoletana in chiave di resilienza, XVI Conferenza SIU | Full Papers Atelier 7a | by Planum n.27 vol.2/2013

Palestino M.F. (2015), “La costruzione sociale delle immagini nella città contemporanea. Una prospettiva post-lynhiana”, ASUR, n. 113, pp. 23-43.

Palestino M.F. (2017), La mappatura collaborativa di Napoli est: fra cambiamento climatico e community resilience, *Progettazione ambientale per l'adattamento al Climate Change. Modelli innovativi per la produzione di conoscenza, Environmental Design for Climate Change adaptation. Innovative models for the production of knowledge*, D'Ambrosio V., Leone M. (eds), Clean,Napoli.

Palumbo M., (2006) La bonifica dei siti inquinati, in Siti industriali dismessi: il governo delle bonifiche, Lucarelli A. (a cura di), Università degli Studi di Napoli Federico II – CRdC-AMRA ,Doppia voce Napoli.

Parenti C., (2011), *Tropic of Chaos: Climate Change and the New Geography of Violence*. Nation Books, 2011.

Parodi O., (2009), Water landscapes: Human footprints via technology, in *Towards Resilient Water Landscapes – Design Research Approaches from Europe and Australia*, Proceedings of the International Symposium on Water Landscapes at the University of New South Wales, Sydney, October 2009, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe, 2010.

Pascal B., *Pensieri*, C. Voza (a cura di), Guaraldi,Rimini 1995

Pasteur K.,(2011), *From Vulnerability to Resilience, A framework for analysis and action to build community resilience*, Practical Action Publishing, 2011, Warwickshire.

Pelling M. (2003), *The vulnerability of cities. Natural disaster and social resilience*, Earthscan Publication, U.K.

Pelling M.,High C., (2005), “Understanding adaptation: What can social capital offer assessments of adaptive capacity?” *Global Environmental Change*, Vol 15, pp. 308-319.

Perrings C., (2006), Resilience and sustainable development, in *Environment and Development Economics*, 11(04): 417–427.

Perry R., Quarantelli E.L. (eds.), (2005), *WHAT IS A DISASTER? New Answers to Old Questions*, XLibris, Philadelphia.

Pesce G.,Napoli e i suoi casali: Itinerari dell'entroterra metropolitano

Petcou C., Petrescu D., —atelier d'architecture autogérée, (2012) , R-Urban Resilience, in *Atlas Geography Architecture And Change In An Interdependent World*, Tysczuk R.,Smith J., Nigel C., Butcher M. (eds.) pp.64-68, London: Black Dog Publishing

Poblet R., 2013, Approach towards sustainable management of watershed areas in dry climatic conditions, Master Thesis Erasmus Mundus Urban Development and International Cooperation, Barcellona 2011, https://issuu.com/rpoblet/docs/mt_rp_atismwadcc

Poleto C. and Tassi R., (2012), *Sustainable Urban Drainage Systems, Drainage Systems*, Prof. Muhammad Salik Javaid (Ed)., In tech, 2012.

Pooley J., Cohen L., O'Connor M., (2010). *Indicators of Community Resilience, A Study of Communities Facing Impending Natural Disasters*, LAP Lambert Academic Publishing.

Pope D., (2009), *A Perspective Paper on Technology Transfers as a Response to Climate Change*, Copenhagen Consensus On Climate, Published for COPENHAGEN CONSENSUS CENTER

Postel Sandra, "Water_Adapt to a new normal" in Richard Heinberg and Daniel Lerch, eds. *The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises*, (Healdsburg, CA: Watershed Media, 2010)

Raven J., Stone B., Mills G., Katzschner L., Gaborit P., Leone M., Georgescu M., Hariri M., Towers J., Lee J., LeJava J., Sharifi A., Visconti C., Rudd A., Urban Planning and Design in UCCRN, *ARC3.2 Assessment Report on Climate Change and Cities*, Rosenzweig C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, T. Bowman, and S. Ali Ibrahim (eds.), Cambridge University Press, forthcoming.

Reckien D, Flacke J, Olazabal M, Heidrich O (2015) The Influence of Drivers and Barriers on Urban Adaptation and Mitigation Plans—An Empirical Analysis of European Cities. *PLoS ONE* 10(8): e0135597. doi:10.1371/journal.pone.0135597 .

Rees William E., "Resilient Thinking" in R. Heinberg and D. Lerch, eds. *The Post Carbon Reader: Managing the 21st Century's Sustainability Crises*, CA: Watershed Media, Healdsburg 2010.

Ren, C., Ng, E. and Katzschner L. (2011) Urban Climatic Map Studies: a Review, *International Journal of Climatology*. 31 (15): pp2213-2233. doi: 10.1002/joc.2237. (EdNg)

Ren, C., Lau, K.-l., Yiu, K.-p., & Ng, E. (2013) The Application of Urban Climatic Mapping to the Urban Planning of High-Density Cities: The Case of Kaohsiung, Taiwan, *Cities* Volume 31, April 2013, Pages 1–16 doi:10.1016/j.cities.2012.12.005. (EdNg)

Rice L., Littlefield D., (Eds.), 2014, *Transgression: Towards an Expanded Field of Architecture*, Routledge

Rijke J., (2007), *Mainstreaming innovations in urban water management, Case studies in Melbourne and the Netherlands*, MSc thesis Water Resources Management, Civil Engineering, Delft University of Technology, 2007

Rigillo M., (2015), Vulnerability and Resilience of Urban Environment, in *EWT/ECOWebTown* 12-I 2015, http://www.ecowebtown.it/n_12/12_03_rigilio_en.html

Rigillo, M. (2016). Strategie europee per la ricerca e cultura tecnologica del progetto. In M. Gambaro (ed.), *La progettazione tecnologica e gli scenari della ricerca*. Santarcangelo di Romagna, IT: Maggioli.

Rip, A. and Kemp, R. (1998) 'Technological Change' In: Rayner, S. Malone, E.L. (Eds.) *Human Choices and Climate Change 2*, Battelle Press: Columbus, OH. pp. 327-399.

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley. (2009). "Planetary boundaries: exploring the safe operating

space for humanity”, in *Ecology and Society*, 14(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

Rogers, B.C. & Gunn, A.W. (2015) *Towards a Water Sensitive Elwood: A Community Vision and Transition Pathways*. Melbourne, Australia: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities.

Romagnolli F., Garuti G., Sparraggi R., Ferrari S., (2002), *Manuale di Fitodepurazione*, ARPA Emilia Romagna

Romero-Lankao, P. and Dodman, D. (2011), Cities in transition: transforming urban centers from hotbeds of GHG emissions and vulnerability to seedbeds of sustainability and resilience: Introduction and Editorial overview, *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3(3): 113–120.

Russo Ermolli S., (2013), Scenari e prospettive della progettazione eco-sostenibile, in *Abitare il cambiamento, Inhabiting the change*, eds. Lucci R., Clean, Napoli 2013.

Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Hammer, S. A., & Mehrotra, S. (Eds.). (2011). *Climate change and cities first assessment report of the urban climate change research network*. Cambridge: Cambridge University Press.

Satterthwaite, David, 2011, “Editorial: Why is community action needed for disaster risk reduction and climate change adaptation?” *Environment and Urbanization*, Vol 23, No 2, pp. 339-349 (October).

Schiaffonati F., Musinelli E., (2008), *Il tema dell'acqua nella progettazione ambientale*, Maggioli Editore, 2008, Milano.

Schiaffonati, F., Mussinelli, E. and Gambaro, M. (2011), “Tecnologia dell'architettura per la progettazione ambientale”, in *Techn. e Journal of Technology for Architecture and Environment*, No. 1, pp. 48-53.

Schmidt M., (2009), *Rainwater Harvesting for Mitigating Local and Global Warming*, Fifth Urban Research Symposium : “Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda”, Marseille, 2009.

Schuetze T., Chelleri L., Integrating Decentralized Rainwater Management in Urban Planning and Design: Flood Resilient and Sustainable Water Management Using the Example of Coastal Cities in The Netherlands and Taiwan, *Water* 2013, 5, 593-616.

Shiva V., *Water Wars: Privatization, Pollution And Profit*, South End Press, New Delhi-London, 2002, trad. it. Feltrinelli Milano, 2003.

Sclavi M., (2014), *Avventure urbane. Progettare la città con gli abitanti*, Elèuthera

Sen, A.K., (2000). *Development as freedom*, Alfred A. Knopf., New York, USA

Seto, K. C. and Satterthwaite, D. (2010), Interactions between urbanization and global environmental change, *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(3): 127–128.

Shamsavari, A. et al. 2007, *Technology Transfer: a critique*, School of Economics, Kingston University London Economics Discussion Papers number 2007-4.

Sharifi A. (2016), A critical review of selected tools for assessing community resilience, *Ecological Indicators*, Volume 69, October 2016, Pages 629-647, ISSN 1470-160X, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.05.023>.

Sharma. A.K, Pezzaniti D., Myers B. , Cook S. , Tjandraatmadja G., Chacko P., Chavoshi S. , Kemp D. , Leonard R., Koth B., Walton B., (2016), *Water Sensitive Urban Design: An Investigation of Current Systems, Implementation Drivers, Community Perceptions and Potential to Supplement Urban Water Services*, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute in Water*, Volume 8; doi:10.3390/w8070272.

Schuler D., (2016), in *Smart Cities+ Smart Citizens= Civic Intelligence?*, in *Human Smart Cities Rethinking the Interplay between Design and Planning*, Concilio G., Rizzo F. (Eds.) Springer.

- Severino E, *Tecnica e architettura*, a cura di Renato Rizzi., Milano, Raffaello Cortina (Minima, 68), 2003
- Severino E., 2009, *Democrazia, tecnica, capitalismo*, Morcelliana, Brescia,
- Smit B., Wandel J., (2006), Adaptation, adaptive capacity and vulnerability *Global Environmental Change* 16 (2006) 282–292
- Smith A., Stirling A., (2010), The politics of social-ecological resilience and sustainable socio-technical transitions. *Ecology and Society* 15, 11 (2010).
- Smith A, Raven R., (2012), *What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability*. *Res Policy* 2012, 41:1025– 1036.
- Smith H. , (2012), *Understanding resilience: implication for water sector*, Global water forum, 2012.
- Steffen W., Grinevald J., Crutzen P., McNeill J., “The Anthropocene: conceptual and historical perspectives”, (2011), *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, (2011) 369, 842–867
- Swyngedouw, E., M. Kaika, et al. (2002). "Urban water: A political-ecology perspective " *Built Environment* 28(2): 124-137.
- Swyngedouw E., *Social Power and the Urbanization of Water, Flows of Power*, 2004, Oxford press university
- Swyngedouw, E. (2007). "Technonatural revolutions: the scalar politics of Franco's hydro- social dream for Spain, 1939-1975." *Transactions of the Institute of British Geographers* 32(1): 9-28.
- TEEB (2011). TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*. TEEB, 2011.
- Tierney K., (2014), *The Social Roots of Risk: Producing Disasters, Promoting Resilience*, Stanford University Press
- Tyszczyk R, Smith J, Clark N, and Butcher, M. (2012) *ATLAS: Geography, Architecture and Change in an Interdependent World*, London: Black Dog Publishing.
- Tucci F., (2013), Environmental Design with Regard to Emergency and Scarce Resources: a few Method Reflections, *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, [S.l.], p. 44-52, May. 2013.
- Turton. A.R. & Meissner, R. (2002). The Hydro-Social Contract and its Manifestation in Society: A South African Case Study. In Turton, A.R. & Henwood, R. (Eds.) 2002. *Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective*. Pretoria: African Water Issues Research Unit (AWIRU). (Page 37-60).
- UCCRN, Urban Climate Change Research Network, ARC3-2 Midterm Authors Workshop (London Sep.2014), for upcoming Second Assessment Report on Climate Change and Cities (ARC3-2).
- UCCRN, Urban Climate Change Research Network, Second Assessment Report on Climate Change and Cities (ARC3-2), Summary for City Leaders, <http://uccrn.org/>
- UCCRN, *ARC3.2 Assessment Report on Climate Change and Cities*, Rosenzweig C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, T. Bowman, and S. Ali Ibrahim (eds.), Cambridge University Press, forthcoming.
- US Department of Housing and Urban Development and the Presidential Hurricane Sandy Rebuilding Task Force, *Rebuild By Design Policy*, New York 2014, <http://www.rebuildbydesign.org/what-is-rebuild-by-design/>.

UNDP (2006), *Human development report. Beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*, Washington D.C. 2006.

UNEP (2012), *Using ecosystems to address climate change- Ecosystem based adaptation Regional seas program Report*, 2010.

UNEP (2014), *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects*, 2014.

UNISDR (2009), *Terminology on Risk Reduction*, UNISRC, Geneva. [http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf]

UNISDR (2013): *How To Make Cities More Resilient - A Handbook for Local Government*, Geneva 2012.

UNISDR (2013): *Heritage and resilience*, background paper for the 4th Session of the Global Platform for Disaster Risk Reduction, Geneva, 2012.

UNISDR 2012, Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development, Contribution to the 2014 United Nations Economic and Social Council (ECOSOC) Integration Segment.

Van De Sand I., (2012), *Assessing Vulnerability to Climate Variability and Change*, Studies / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Bonn 2012

Vigilante A., 2014, Il service learning: come integrare apprendimento ed impegno sociale, in *EDUCAZIONE DEMOCRATICA Rivista di pedagogia politica*, 7/2014, Edizioni del Rosone, Foggia

Vittoria, E. (1976), "Introduzione", in AA.VV., *Unità micro e macro-modulari per la costruzione dell'habitat*, Multigra ca Brunetti, Roma, pp. 1-3.

Visconti, C., "Water Sensitive Urban Design as resilience practice: misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici per una rigenerazione sostenibile di edifici e spazi aperti" in *La ricerca che cambia: Atti del primo convegno nazionale dei dottorati italiani dell'architettura, della pianificazione e del design*, eds. Mauro Marzo, Lorenzo Fabian, ebook edito da Lettera 22 Edizioni, Siracusa ISBN 978-88-62-42-163-8, 2015.

Visconti, C., *Innovative Water Concepts for the resilience to climate change of East Naples: a knowledge transfer-based design approach to social housing architecture*
SMC - Sustainable Mediterranean Construction Association, N.2-2015, Luciano Editore
ISSN on-line: 2420-8213.

Vogel C., Moser S., Kasperson R., Dabelko G., (2007), Linking vulnerability, adaptation, and and resilience science to practice: pathways, players, and partnerships, *Global Environmental Change* 2007, 17:349-364

Wallace, D. and Wallace, R., (2008), Urban Systems during Disasters: Factors for Resilience, *Ecology and Society* 13(1):18.

Walker B., Salt D.,(2008), *Resilience thinking. Sustaining ecosystems and people in a changing world*, Island Press, Washington DC 2008.

Walker B, David Salt,(2011) *Resilience Practice : Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Functions*, Island Press. Washington DC., 2011.

Wamsler,C., Brink, E.,(2014), *The urban domino effect: a conceptualization of cities*, UNISDR, University of Lund, 2014.

Warwick F.(eds),(2000), *Ethics and the built environment*, Routledge.

Werner, Carol M., Rose Voca, Kellie Gauvin Openshaw, and Michael Simons. 2002. "Designing Service-Learning To Empower Students and Community: Jackson Elementary Builds a Nature Study Center," 58 (Fall): 557–579.

Wihlborga E., Söderholmb K., (2013), Mediators in action: Organizing sociotechnical system change, *Technology in Society*, Volume 35, Issue 4, November 2013, Pages 267–275, Elsevier.

Williamson T., Radford A., (2000; Building, global warming and ethics, *Ethics and the built environment*, Warwick F.(eds), Routledge.

Wisner, B., Blaikie P., Cannon T., Davis I., (2004), *At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, (Second edition 2003), New York: Routledge, USA.

Woolley T., (2000), Green building: establishing principles, *Ethics and the built environment*, Warwick F.(eds), Routledge.

Wong, T., Brown R., Transitioning to Water Sensitive Cities: Ensuring Resilience through a new Hydro-Social Contract. Conference Proceedings: *11th International Conference on Urban Drainage*. ed. / Richard Ashley. Edinburgh UK : IWA Publishing, 2008. p. CD Rom - CD Rom.

Yin R., Case Study Research, in *Applied Social Research Methods Series*, Volume 5, Sage Publication, 5th edition 2014.

Zilbert Soto, L. (2008), The disasters: unsolved problems of development?, *Territorio y Naturaleza. Desarrollo en Armonía*. Series: Peru Today. No. 14/ December.

Zimmerman, M. A. (2000) Empowerment Theory: Psychological, Organizational and Community levels of analysis. In Jullian Rappaport and Edward Seidman (Eds.) *Handbook of Community Psychology* (pp. 43-59). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers

Zuccaro G., Leone M. (2014), The mitigation of volcanic risk as opportunity for an ecological and resilient city, in *TECHNE - Journal of Technology for Architecture and Environment*, [S.l.], p. 100-108, 7/2014

Casi Studio

#1. WATER SENSITIVE CITIES: Melbourne, Copenhagen, New York

Melbourne

Brown, R. R., Clarke J. M., **The transition towards Water Sensitive Urban design: a socio-technical analysis of Melbourne Australia**. Sustainable Techniques and Strategies in Urban Water Management. Vol. 1 Villeurbanne France : GRAIE -Groupe de Recherche Rhone-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau, 2007. p. 349 - 356.

Joint Steering Committee for Water Sensitive Cities (2009), *Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design – A National Guide*.

Madsen, H. M., Brown, R., Elle, M., & Mikkelsen, P. S. (2013). Comparative socio-technical discourse analysis of Water Sensitive Urban Design for Melbourne, Australia and Copenhagen, Denmark. In 8th International Water Sensitive Urban Design Conference 2013: Full papers: Peer review. (pp. 1-20).

Melbourne Water (2005), WSUD Engineering Procedures: Stormwater, CSRIO Publishing.

Melbourne Water (2013), Water Sensitive Urban Design Guidelines South Eastern Councils

Melbourne Water/Stormwater management (WSUD) <https://www.melbournewater.com.au/Planning-and-building/Stormwater-management/Pages/Stormwater-management.aspx> (ultimo accesso 5-04-2017)

Rijke J.,(2007), *Mainstreaming innovations in urban water management, Case studies in Melbourne and the Netherlands*, MSc thesis Water Resources Management, Civil Engineering, Delft University of Technology.

Victorian Stormwater Committee (1999), Best-Practice Environmental Management Guidelines, CSRIO Publishing.

WATER SENSITIVE CITIES AUSTRALIA, <http://watersensitivecities.org.au/> (ultimo accesso 5-04-2017)

Copenhagen

City of Copenhagen, (2012), *Cloudburst Management Plan* http://en.klimatilpasning.dk/media/665626/cph_-_cloudburst_management_plan.pdf, (ultimo accesso 5-04-2017).

City of Copenhagen, (2011), *Climate Adaptation Plan*, http://en.klimatilpasning.dk/media/568851/copenhagen_adaption_plan.pdf, (ultimo accesso 5-04-2017).

Fryd O., Backhaus A., Birch H, Fratini C. F., Ingvertsen S. T., Jeppesen J., Panduro T. E., Roldin M and Jensen M. B, (2013), Water Sensitive Urban Design retrofits in Copenhagen - 40% to the sewer, 60% to the city, *Water Science & Technology*, 67.9, 2013.

LAR I DANMARK (SUDS in Denmark) <http://www.laridanmark.dk/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Odinparken - pocket park in Copenhagen, <http://www.laridanmark.dk/odinparken-8211-lommepark-i-koebenhavn/forside/32091> (ultimo accesso 5-04-2017)

Tredje Natur <http://tredjenatur.dk/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Water in Urban Areas network <http://www.vandibyer.dk/english/> (ultimo accesso 5-04-2017)

WATER SENSITIVE URBAN DESIGN DENMARK, <http://wsud-denmark.com/> (ultimo accesso 5-04-2017).

New York

BIG Team, (2014), The BIG-U, http://www.eenews.net/assets/2014/06/09/document_gw_03.pdf, (ultimo accesso 5-04-2017).

Lloyd E., Licata A., *One New York City: One Water SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT FOR NEW YORK CITY'S PEOPLE AND ENVIRONMENT*, NYC Department of Environmental Protection Public Affairs.

OMA, (2014), *Resist, Delay, Store, Discharge: A Comprehensive Urban Water Strategy*, Briefing Book

New York City Department of Design and Construction, (2005), *High Performance Infrastructure Guidelines*

New York City Department of Environmental Protection Public Affairs, (2008), *NYC Climate Change Program Assessment and Action Plan*

New York City Department of Design and Construction, (2011), *PlaNYC : a greener , a greater New York* (2011)

New York City Department of Design and Construction, (2011-2012), *Water Matters: A Design Manual for Water Conservation in Buildings*

New York City Department of Design and Construction, (2011), PLANYC, Climate Resilience, <http://www.nyc.gov/html/planyc/html/resiliency/climate-change.shtml>, (ultimo accesso 5-04-2017)

New York City Department of Environmental Protection Public Affairs, (2013), NYC Wastewater Resiliency Plan

Rosenzweig C., DeGaetano A., Solecki W., Horton R., O'Grady M., Bader M., (2011), *ClimAID Adaptation Guidebook for New York State. Annex II of Responding to Climate Change in New York State: The ClimAID Integrated Assessment for Effective Climate Change Adaptation Strategies in New York State*, New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA). Albany, NY

Sandy Regional Assembly RECOVERY AGENDA, *Recovery from the ground up: Strategies for community-based resiliency in New York and New Jersey* (2013).

Rebuild by Design, <http://www.rebuildbydesign.org/>, (ultimo accesso 5-04-2017).

#2. BERLINO: la tradizione ecologica e Innovative Water Concepts nelle azioni adattive

Berlin Senate Department for Urban Development (2007), *Innovative Water Concepts, Service Water Utilisation in Buildings*, Berlin.

Berlin Senate Department for Urban Development, Technical University Berlin (2010), *Rainwater Management Concepts, Greening buildings, cooling buildings Planning, Berlin Construction, Operation and Maintenance Guidelines*, Berlin.

Berlin Senate Umwelt Atlas, Environmental Atlas, http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/edua_index.shtml, (ultimo accesso 13-03-2017).

Berlin Senate Department for Urban Development, SteP Klima, Berlin <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima/>, (ultimo accesso 13-03-2017).

Bodenschatz H., Polinna C.(2012), *Learning from IBA - die IBA 1987 in Berlin*, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin.

Cutolo D. (2009), *L'altra IBA. L'Internationale Bauausstellung Berlin 1984/1987 e il Behutsame Stadterneuerung di Kreuzberg*. XXIV CICLO, Dottorato di ricerca in storia dell'architettura e dell'urbanistica, Politecnico di Torino.

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

Kazmierczak A., Carter J. (2010), *Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies*, University of Manchester.

Köhler M. (2007), "Rainwater management with Green Roofs and Living Walls". In *II International water conference*, Sept.2007, Berlin.

Landschaft Planen & Bauen, Becker Giseke Mohren Richard, 1990, *BAF as ecological parameter, Principles for Its Determination and Identification of the Target*, expert report, 1990 Berlin.

Schmidt M. (2009), "Rainwater Harvesting for Mitigating Local and Global Warming", *Fifth Urban Research Symposium 2009 Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda*, Marseille.
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung für Bau Wohnungswesen & STATTBau,
Stadtentwicklungsgesellschaft mbH (1994): *Der Block 103 Kreuzberg. Sanierungsgebiet Kottbusser Tor. Ein städtebauliches und stadtökologisches Modellvorhaben*, Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen: Städtebau und Architektur Bericht 28. Berlin.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung für Bau Wohnungswesen & STATTBau,
Stadtentwicklungsgesellschaft mbH (1994): *Der Block 103 Kreuzberg. Sanierungsgebiet Kottbusser Tor. Ein städtebauliches und stadtökologisches Modellvorhaben*. Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen: Städtebau und Architektur Bericht 28. Berlin.

TEEB (2009). TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers.

TEEB (2011). TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2011). TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management.

Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH

#3. LIMA: vulnerabilità socio-ambientali e WSUD

Eisenberg B., Nemcova E., Poblet R., Stokman A., 2014, Lima Ecological Infrastructure Strategy (LEIS) - integrated urban planning and design tools for a water scarce city, 2014 by Institute of Landscape Planning and Ecology.

Eisenberg B., Nemcova E., Poblet R., Stokman A., Hydro Urban Units – a Meso Scale Approach for Integrated Planning, Proceedings REAL CORP 2013: PLANNING TIMES Tagungsband 20-23 May 2013, Rome, Italy. <http://www.corp.at>, ISBN: 978-3-9503110-4-4 (CD-ROM); ISBN: 978-3-9503110-5-1 (Print) Editors: Manfred SCHRENK, Vasily V. POPOVICH, Peter ZEILE, Pietro ELISEI, p. 1229-1237

Eisenberg B., Nemcova E., Poblet R., Stokman A., (2012), Water Management In Lima (Perù), Action Brief, LiWA Project, <http://www.lima-water.de/>, (ultimo accesso 5-04-2017).

Eisenberg B., Nemcova E., Poblet R., Stokman A., (2014), Lima Ecological Infrastructure Strategy, Project: Sustainable water and waste water management in urban growth centres coping with climate change - concepts for metropolitan Lima, Peru, University of Stuttgart, Inst. of Landscape Planning & Ecology.

ELLA AREA: Environmental Management | Learning Alliance on Climate Resilient Cities, (2014), Discussion 7: Improving Infrastructure For Climate Resilience In Cities ;Interview with Rossana Poblet.

Lima beyond the park Workshop Booklet (2013), University of Stuttgart, Inst. of Landscape Planning & Ecology, https://issuu.com/ilpoe/docs/booklet_entwurf_ws12-13_-_issuu, (ultimo accesso 5-04-2017).

Lima beyond the park, <https://limabeyondthepark.wordpress.com/>, (ultimo accesso 5-04-2017).

LIWA Project, Sustainable Water and Wastewater Management in urban growth centres coping with climate change- Concepts for Metropolitan Lima (Perù) (2008-2014), -<http://www.lima-water.de/>, (ultimo accesso 5-04-2017).

Schütze, M., Robleto G., Challenges of water and wastewater management in the desert megacity of Lima/Peru – how can macromodelling help? , Novatech 2010.

Schütze, M. (ed.) (2015): LiWa Transferability Manual - How can LiWa be applied to other regions of the world? Project LiWa – Lima Water; ifak e. V. Magdeburg, with contributions of the project partners.

SWITCH, Urban Water Research Project, SWITCH training Case study, *Promotion of integrated systems of treatment and use of wastewater in urban greening and agriculture in Lima, Peru*, http://www.switchtraining.eu/fileadmin/template/projects/switch_training/files/Case_studies/Case_study_Lima_preview.pdf, (ultimo accesso 5-04-2017).

Poblet R., 2013, Approach towards sustainable management of watershed areas in dry climatic conditions, Master Thesis Erasmus Mundus Urban Development and International Cooperation, Barcellona 2011, https://issuu.com/rpoblet/docs/mt_rp_atmswadcc, (ultimo accesso 5-04-2017).

Linee-guida, piani e direttive

ARPA 2002 Linee Guida per il trattamento delle Acque reflue domestiche, sezione di Ravenna

Berlin Senate Department for Urban Development, *Innovative Water Concepts, Service Water Utilization in Buildings*, Berlin, 2010.

Berlin Senate Department for Urban Development, *Rainwater Management Concepts, Greening buildings, cooling buildings Planning, Construction, Operation and Maintenance Guidelines*. Berlin, 2010.

City of Rotterdam. (2010). Rotterdam climate proof adaptation programme 2010. The Netherlands: City of Rotterdam.http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/documents/RCP/English/RCP_ENG_def.pdf.

Comune di Napoli, (2008), Assessorato all'Urbanistica, Dipartimento di pianificazione urbanistica (a cura di), "Le scelte per l'area industriale orientale", *Il nuovo Prg per Napoli 1994-2004, Variante generale – Relazione*, INU edizioni, Roma, pp. 239-249

Comune di Napoli 2012, *Profilo di Comunità Municipality 6* – Distretto 32, Barra – San Giovanni a Teduccio - Ponticelli 2010-2012, <http://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5278>

Comune di Napoli 2012, Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES), <http://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/18558>

Comune di Napoli 2015, Strategia di Sviluppo Urbano Sostenibile della Città di Napoli, http://osservatorio.urbanit.it/wp-content/uploads/2016/06/All_3_Strategia_di_sviluppo_urbano_sostenibile.pdf.

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.

European Commission. (2013). An EU strategy on adaptation to climate change – Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. (COM (2013) 216 final) Brussels: European Commission.

European Commission. (2013). Guidelines on developing adaptation strategies. (SWD (2013) 134 final) Brussels: European Commission.

European Environment Agency (EEA). (2012). Urban adaptation to climate change in Europe: Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies. (EEA Report No. 2/2012) Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union. Retrieved from <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>.

Kaohsiung City, Action Plan for Kaohsiung Sustainable Building Environment Transformation, (2013), http://pwbgis.kcg.gov.tw/Sustainable_en/main.aspx.

Linee Guida per le politiche e le misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (CIPE1998).

Manchester Climate Action, <https://manchesterclimateaction.wordpress.com/>

Manchester City Council, Neighbourhoods Scrutiny Committee, Manchester Green and Blue Infrastructure Strategy, Appendix 10, Item 6, 10 March 2015, http://www.manchester.gov.uk/download/meetings/id/18562/6_appendix_1_manchester_draft_green_and_blue_infrastructure_strategy.

PAEE, Piano annuale per l'efficienza energetica (2014), elaborato da ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, decreto ministeriale 17 luglio 2014, Ministero Dello Sviluppo Economico

Programma nazionale per l'informazione sui cambiamenti climatici, approvato dal CIPE con deliberazione 21 dicembre 1999, n. 218; - il Programma nazionale per la ricerca sul clima, approvato dal CIPE con deliberazione 21 dicembre 1999, n. 266

SNAC, Strategia Nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici, Decreto Direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015, Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare.

Sustainable Energy Action Plan (SEAP) intrapresi all'interno del network internazionale CoM (Covenant of Mayors for climate and Energy).

Sitografia

Clima Sin Riesgo, (2015), <http://www.climasinriesgo.net/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Climate Adapt, European Climate Adaptation Platform, <http://climate-adapt.eea.europa.eu/about>, ultimo accesso 5-04-2017).

Cellule Resilienti Ponticelli- Napoli Est <https://it-it.facebook.com/Cellule-ResilientiPonticelli-Napoli-Est-978571228956415/> (ultimo accesso 5-04-2017).

CRC for Water Sensitive Cities <http://watersensitivecities.org.au/> (ultimo accesso 5-04-2017).

EDBKN, European DesignBuild Knowledge Network, <http://edbkn.eu/> (ultimo accesso 5-04-2017).

ENoLL, European Network of Living Labs, <http://openlivinglabs.eu/node/1429> (ultimo accesso 5-04-2017).

Greater Sydney Local Land Services, *WSUD Program*, Sidney 2011, <http://www.wsud.org/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Human Smart Cities Platform, <http://smartinnovation.forumpa.it/story/69634/human-smart-city>(ultimo accesso 5-04-2017).

Institute for sustainable communities, <http://us.iscv.org/community/>(ultimo accesso 5-04-2017).

Design Resilient Institute, (2013), <http://www.resilientdesign.org/> (ultimo accesso 5-04-2017).

La Stampa (<http://www.lastampa.it/medialab/data-journalism/dissesto-idrogeologico>) (ultimo accesso 5-04-2017).

Lima beyond the park, https://issuu.com/ilpoe/docs/booklet_entwurf_ws12-13_-_issuu
<https://limabeyondthepark.wordpress.com/>(ultimo accesso 5-04-2017).

Melbourne Water/Water Sensitive Urban Design <http://www.melbournewater.com.au/wsud> (ultimo accesso 5-04-2017).

Napoli Arancione, <https://it-it.facebook.com/NapoliArancione/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Orto Sociale Ponticelli, <https://it-it.facebook.com/Orto-Sociale-Ponticelli-380714552098733/>

INWARD, street art Napoli, <https://twitter.com/inwardstreetart?lang=it>, (ultimo accesso 5-04-2017).

Remida Napoli, <https://it-it.facebook.com/Remida-Napoli-548754775140080/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Rotterdam climate initiative, <http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/> (ultimo accesso 5-04-2017).

R-urban, <http://r-urban.net/en/sample-page/>, (ultimo accesso 5-04-2017).

SWITCH Sustainable Water Management in the City of the Future, <http://www.switchurbanwater.eu/>(ultimo accesso 5-04-2017).

UCCRN,Urban Climate Change Research Network, <http://uccrn.org/>,(ultimo accesso 5-04-2017).

UNESCO,Institute for Water Education, Research Line on Water Sensitive Cities,
<http://www.unesco-ihe.org/water-sensitive-cities> (ultimo accesso 5-04-2017).

US Department of Housing and Urban Development and the Presidential Hurricane Sandy Rebuilding Task Force, *Rebuild By Design Policy*, New York 2014, <http://www.rebuildbydesign.org/what-is-rebuild-by-design/>.(ultimo accesso 5-04-2017).

Water for Liveability_Monash University, http://www.waterforliveability.org.au/?page_id=83(ultimo accesso 5-04-2017).

University of Malta, LifeMedGreenRoof ,available at <http://www.lifemedgreenroof.org/> (ultimo accesso 20-10-2015)

Urban Act,Driving Change fo better cities, Eureopean Development Found, <http://urbact.eu/> (ultimo accesso 5-04-2017).

Urban Tatics, Atelier d'Architecture Autogenee, <http://www.urbantactics.org/>

#Note dal diario etnografico

#Vivere in una casa temporanea da 35 anni

#Agricoltura di resistenza

#Agricoltura di resilienza

#La memoria dell'acqua

#L'arte della "munnezza"

#Nuove Memorie

#Giustizia Ambientale?

Lotto Infinito

Me chiammo Giuseppe e tengo diciott'anni

Vivo 'a quanno so' nato int''o lotto zero

E nun ce sta diciotto se nun ce sta l'otto

Scusate se ogni tanto vaco fore

Pazziann' pazziann' me sceto matina

Perché stuort' o muort' aggia ij a scola

Nu poco studio, nu poco fatico

Quanno papà sta a spasso e nun ce sta lavoro

E dice a mamme "Nenné, spart' 'a lira

'O primmo l'amma fatt', 'o riest' so' venut'

Vott''a tirà annanze, cocchecose succede"

E intanto allucca "goal" e guarda 'a partita

Abbasce 'nu burdell', nu viavai 'e rote

S'appicicano, rideno, annascuse fann' ammore

Coccheruno agli arresti domiciliari

'Stu muro colore cielo nun me parla chiaro

Lotto infinito 'ncoppe 'o striscion

Ca d''a finestra mia veco a tutte l'ore

E proprio accussi, infinitamente overo

Però doppo a infinito ce levasse chillu zero

Je so' nato ca, ce sta poco e niente

Ma tengo nu suonno e desiderio tant'

Tant' che ce credo ca juorno pe' juorno spero

Tant' che spero ca juorno pe' juorno s'avvera

Me chiammano Peppe e tengo diciott'anni

Sto in guerra c''o munno e cochevota cu me

Me 'ncazzo, me scazzo, m'avoto e m'arrevoto

Scusate se ogni tanto stong' sulo e prego

E tra 'na cosa e 'n'altra m'addormo tardi

Pecché stuort' o muort' m'aggia arreposà

Nu poco chiudo l'uocchie, nu poco fumm'

Posto nu "buonanotte" e m'addormo fra...

Lotto infinito 'ncoppe 'o striscion

Ca d''a finestra mia veco a tutte l'ore

E proprio accussi, infinitamente overo

Però doppo a infinito ce levasse chillu zero

Je so' nato ca, ce sta poco e niente

Ma tengo nu suonno e desiderio tant'

Tant' che ce credo ca juorno pe' juorno spero

Tant' che spero ca juorno pe' juorno s'avvera

Lotto infinito, infinitamente overo

Quanno ce esiste Dio, fino a quanno nun 'o veco

Lotto infinito, infinitamente overo

Quanno ce esiste Dio, fino a quanno nun 'o veco

In nome di una vita e di un continuo andare

Cielo, non farmi lacrime amare

In nome di una croce e di un continuo andare

Cielo non farmi più fermare

Cielo non farmi più fermare

Cielo non farmi più fermare

Enzo Avitabile

#Vivere in una casa temporanea da 35 anni

Parco Galeazzo è uno degli insediamenti di abitazioni temporanee costruite all'alba del terremoto del 1980 per accogliere le famiglie degli sfollati. È la chiesa evangelica valdese e una fondazione religiosa tedesca a finanziare la costruzione degli alloggi nel 1982. Il pronostico era che Parco Galeazzo dovesse esistere solo per tre anni. A distanza di 35 anni, i 68 prefabbricati non solo esistono ancora ma sono diventate abitazioni "permanenti". Con un processo di progressiva trasformazione dettato dalla non variazione della loro condizione e dalla mancata assegnazione di alloggi definitivi, gli abitanti hanno sostenuto il loro bisogno abitativo, modificando e adeguando le costruzioni originarie. Le numerose problematiche come infiltrazioni, guasti ripetuti ai servizi di rete (idrica ed elettrica), elevato discomfort termico sia estivo che invernale, coperture in eternit, creano una forte condizione di disagio e di rischio per la salute per tutti quelli che privi mezzi economici non hanno potuto trasferirsi altrove o adeguare l'abitazione. L'esperienza di vivere così a lungo in un prefabbricato o come gli abitanti stesso dicono in una "baracca", è un racconto raccolto attraverso la storia di vita della famiglia Simeone, dove tre generazioni (Ciro (il padre 57 anni), Susy (la figlia di 36 anni) e Anna (la figlia di Susy, 12 anni) hanno aperto le porte di casa loro e condotto non solo alla scoperta del Parco ma anche del resto del quartiere.





Anna detta Nanni ha 12 anni, 5 dei quali vissuti a Bologna. Pensa che vivere a Ponticelli sia meno bello di quanto si fosse immaginata quando ha chiesto alla madre di ritornare. La parte antistante al prefabbricato dove lei di solito gioca è stata coperta con una tettoia e pavimentata, come nella maggior parte delle altre abitazioni circostanti. È possibile vedere in altri alloggi come fosse l'impianto originario con dei moduli abitativi di 60 m² circa e tra i 40 i 60 m² di spazio aperto che originariamente non era né recintato, né pavimentato ma lasciato con terra nuda. Nanni è molto curiosa e una volta spiegatogli il senso della mia ricerca decide di portarmi lei in giro per il Parco, racconta di come vorrebbe che fosse e mi mostra quello che non le piace. "Odio tutto questo asfalto, l'immondizia e la gente che sporca, questa casa mi piace e non mi piace. Vorrei sempre vivere al piano terra, così come è qua. Forse vorrei vivere qua ma con un giardino enorme pieno di alberi e vorrei che ognuno avesse la sua stanza. Intorno alla casa vorrei un parco come quello che hanno i miei amici di Parco Vesuvio o come quello del Centro Nitti prima che tagliassero tutti gli alberi".



“Quando ci hanno assegnato l'alloggio nel prefabbricato eravamo felicissimi, dopo aver passato due anni in una scuola con tre bambine piccole ci sembrava un sogno avere un posto che assomigliasse ad una casa. Ci sentivamo tra quelli fortunati, in quel momento. Ma guarda ora, tutti alle elezioni vengono a fare promesse e niente cambia, non da un anno ma da più di trenta? Cosa dovremmo fare? Andarcene e dove? Questa ormai è casa nostra.”

Ciro è un dipendente ASIA, originario del quartiere di Barra, suo padre faceva il mulattiere e principalmente con il suo carretto trasportava materiale da costruzione (pietra, ghiaia, sabbia vulcanica) dal Vesuvio. Ancora oggi con i suoi numerosissimi fratelli fa parte di una delle *paranze* della secolare *Festa dei Gigli di Barra*. I muli li hanno avuti fino agli anni 70', quando ancora l'area Est era ancorata al territorio vesuviano e le strade per salire al vulcano non erano carrabili. La sua memoria puntuale sulle *Vasche, Parule e Pasconi*, unita al suo attuale lavoro ha portato a ricostruire l'intreccio dell'antica infrastrutturazione idrica con le attuali criticità del quartiere soprattutto quelle degli allagamenti.



Le infiltrazioni nel soffitto del prefabbricato sono continue, le muffe che si creano molto pericolose perché nella copertura è presente l'eternit. La mancanza di una fondazione e di una camera d'aria che isoli dal terreno, insieme alla povertà dei materiali usati per la tompagnatura crea una situazione di invivibilità sia d'estate per l'eccesso di calore sia di inverno per l'altissima umidità. I condizionatori di cui l'alloggio è dotato risolvono in parte il problema comportando un dispendio enorme di energia elettrica per la climatizzazione. "Il soffitto lo rifaccio ogni anno, ma ora sono stanco... Ho rifatto tutti gli impianti, le tubature, ho messo i pavimenti che prima non c'erano, gli infissi. Praticamente quando ce lo hanno dato il prefabbricato era una scatola senza neanche l'intonaco alle pareti. Negli anni quello che è successo a questa casa è irraccontabile. Ci siamo allagati, non abbiamo avuto la corrente elettrica perché è saltato un palo della luce qua dietro, l'allaccio alla fognatura ce lo hanno fatto dopo anni". (Ciro).



Susy è nata l'11 dicembre del 1980, a distanza di meno di venti giorni dalla scossa del terremoto dell'Irpinia che colpisce anche Napoli. Tra gli sfollati c'è anche la sua famiglia che trova prima alloggio in una scuola e poi in uno dei prefabbricati di Parco Galeazzo. Vivere qui per lei ha rappresentato una situazione molto difficile da affrontare sia per le problematiche legate ai disagi dell'abitazione che le hanno comportato problemi di salute (reumatismi) sia dal punto di vista psicologico. "Quando ero piccola qui non era come adesso, era davvero pericoloso entrare qui dentro, c'erano basi di spaccio ed essendo ben protetto, quasi un bunker nel quartiere, il Parco era usato per ogni tipo di traffico. La gente che ci girava era la peggiore di tutta Napoli. Noi siamo sempre stati una famiglia onesta per cui era davvero difficile sopravvivere a tutto quello che ci circondava. L'adolescenza in questo quartiere mi ha segnata. Appena ho potuto sono scappata via, vivendo per alcuni anni a Bologna, ma poi mia figlia è voluta ritornare a Ponticelli, voleva il contatto con la propria famiglia, con le proprie origini. Nonostante la situazione in cui viviamo, le condizioni assurde del quartiere e la mia enorme difficoltà a riabituarmi a questo contesto sono ritornata per lei, per il suo bisogno di famiglia."



Sebbene tutto pavimentato, misteriosamente resiste un albero di limone, che è carico di frutti. È l'orgoglio di Susy, così come tutte le sue piante che cura in maniera meticolosa, in particolare quelle aromatiche. In contrasto con quello che la circonda Susy ha sviluppato una forte coscienza ecologica, maturata negli anni di vita a Bologna. In casa attraverso un rudimentale sistema fatto con secchi ha creato una piccola raccolta di acqua grigia proveniente dal lavello che viene usata per lo scarico del wc.



“Casa nostra non è come le altre, gli altri le hanno trasformate in vere e proprie villette, hanno sostituito il prefabbricato con mattoni e cemento e a poco a poco, anno dopo anno si sono fatti delle vere e proprie case, con dei giardini bellissimi e pure il barbecue, ma quello ce lo abbiamo pure noi” (Susy).

Oltre i muri di cinta vere e proprie costruzioni a un piano sono andate a sostituire i prefabbricati, in maniera del tutto informale. Tale fatto ha alimentato un vero e proprio mercato immobiliare all'interno di Parco Galeazzo dove per cifre irrisorie sono stati venduti i prefabbricati dagli assegnatari a persone non del Parco interessate all'acquisizione del suolo da poi riedificare. L'enorme contraddizione tra chi vorrebbe scappare e chi invece arriva e vede questa del prefabbricato da trasformare in villetta come una soluzione abitativa a basso costo e di facile realizzazione.



La maggior parte degli abitanti di Parco Galeazzo non credono più che gli sarà mai assegnata una casa. La rassegnazione e la frustrazione viene quotidianamente amplificata da un complesso residenziale di nuova edificazione che sorge alle spalle del Parco Galeazzo, dove fino a dieci anni fa c'era Villa Pironti, un antico casale abbattuto per far posto alla speculazione edilizia. Gli scheletri delle abitazioni destinate alle famiglie del Parco sorgono a pochi metri da questa palazzina, il cantiere è ciclicamente riaperto e richiuso per infiltrazioni camorristiche. Nei 35 anni trascorsi dalla realizzazione di queste abitazioni temporanee, gli abitanti hanno modificato l'insediamento e le abitazioni in base alle proprie esigenze, abbandonando progressivamente qualsiasi fiducia nelle istituzioni.



All'interno del Parco Galeazzo sorge la struttura del Centro Sociale Nitti, delle chiese valdesi. È l'unico spazio ricreativo non solo del Parco ma anche dell'area circostante. A causa di numerosi atti vandalici negli ultimi anni è stato chiuso da una cancellata e l'ingresso è consentito solo a persone/bambini autorizzati. Questa chiusura è stata percepita dai bambini e anche dagli abitanti come un'ulteriore negazione che non è solo negazione di uno spazio dove giocare liberamente ma anche negazione dei bisogni perché etichettati come "vandali", "delinquenti", "scostumati", "irrispettosi". Inoltre è lamentato dagli stessi il fatto che il parco prima esistente vero polmone verde per il Parco Galeazzo abbia ceduto il posto a degli spiazzi cementati creati espianando numerosi alberi. La carenza di aree pubbliche e di verde è sentita come la maggiore fonte di disagio oltre a quello abitativo.



Il Parco Vesuvio si trova di fronte a Parco Galeazzo su Viale delle Metamorfosi. È un complesso di edilizia residenziale costruito negli anni 70' quando il paesaggio circostante era ancora fortemente rurale. Viale delle metamorfosi era una Cupa, strada di campagna costeggiata da un canale proveniente da Cercola. Il parco simile per tipologia edilizia ad alcuni degli edifici del PSER è circondato da alte inferriate, con un cancello e portiere. Al suo interno si trovano tutti quei servizi che mancano al resto del quartiere come campetti da calcio e da tennis, il verde condominiale è molto curato. Nei racconti sia dei bambini di Parco Galeazzo che di altri abitanti del quartiere si evince che è abitato dalla classe media sia di Ponticelli sia di Napoli, professionisti che hanno deciso di trasferirsi qui sia per la convenienza del mercato immobiliare dell'epoca in cui il complesso è stato costruito, sia per il paesaggio ancora rurale che circondava l'area. La vicinanza con Parco Galeazzo e con Lotto 0 e la contrapposizione che si avverte nella comunità tra "Rioni" (quelli del PSER o Rione De Gasperi) e "Parchi" (Parco Vesuvio, Parco Europa ad esempio) esprime quasi un senso di segregazione sia spaziale che sociale. L'iterazione tra le due realtà così diverse non avviene in luoghi di vicinato comuni o in spazi pubblici che favorirebbero l'integrazione. L'unico luogo che rimane è la scuola, dove ancora i bambini di Parco Galeazzo conoscono e interagiscono con quelli di Parco Vesuvio.

#Agricoltura di resistenza

Resistono i campi coltivati con il paesaggio fatto di serre sintomo dell'agricoltura intensiva che è calata sull'area, resistono i contadini nonostante siano circondati da un paesaggio urbano post-metropolitano, resistono gli agrumi piante che da secoli sono tipiche di Ponticelli. Resiste un'agricoltura diversa da quella di un tempo perché si è ritagliata delle nicchie che danno l'impressione di barricate. Questi tratti fanno interrogare sul se sia giusto continuare questa resistenza che è tale perché l'agricoltura continua anche se minacciata dall'inquinamento dei suoli e dai rifiuti che sembrano pacificamente convivere con la terra che continua a incurante a dare i suoi frutti.





“Questa era un’antica masseria, un casale, qui ancora coltivano ci sono anche dei cavalli, li portavo sempre a vedere a mia figlia....”(Susy). Alle spalle si intravede nell’orizzonte l’Ospedale del Mare, una modernissima infrastruttura per la cura situata in Zona Rossa. Pianificata negli anni 90’ in epoca bassoliniana è stata completata nel 2014. Alcuni reparti sono già aperti anche se non si vede mai nessuno. Il contrasto di questa architettura super “innovativa” con il contorno diventa ancora più straniante (difronte c’è il Lotto 0) e a tratti violento se visto da questa prospettiva, dove giri l’angolo e trovi dei cavalli. Dove il fieno prima abbondante è ora portato da un tir.







Il complesso delle 5 torri, uno degli isolati del PSER più evidenti nello skyline del quartiere colpisce non solo per la scala ma soprattutto per il fatto che è circondato da campi coltivati. A giudicare dal disegno del PRU e dalle testimonianze anche l'area circostante era in origine destinata all'espansione e alla creazione di una spina di servizi. Nelle aree incomplete sono state utilizzate durante i cantieri del PSER come deposito di materiali di scarto dei cantieri. Dalla testimonianza di Salvatore che lavora di fronte alle torri i cumuli che si vedono sulla sinistra della foto ricoperti di rovi sarebbero proprio quelli dei rifiuti dei cantieri post-terremoto. Incurante un contadino continua la sua coltivazione, resistendo alle numerose segnalazioni fatte sulla presenza di rifiuti "sospetti".



Sotto il prolungamento di Via Argine, dove scorreva l'antico *Lagno* tombato negli anni 70',

Le serre, ancora alimentate dai pozzi sono circondate da rifiuti. Sotto questa sopraelevata dove è visibile un cumulo fino a qualche mese fa (Giugno 2015), dormivano delle persone. Ciro, dipendente ASIA (Azienda comunale di smaltimento dei rifiuti) che ha dovuto eseguire lo sgombrò dice che non avevano delle vere e proprie abitazioni come quelle dei campi Rom adiacenti a quest'area, ma che avevano tutto quello che gli serviva per vivere. "Come se fosse stata una casa, c'erano dei letti e persino una cucina, tutto così senza un riparo. E' stato una delle cose più brutte che abbia dovuto fare, quella di prendere la loro roba e considerarla immondizia e buttarla. Non riuscivo a farlo, ma è il mio lavoro. Tu hai visto in pochi mesi cosa è successo? Di nuovo una montagna di rifiuti. E' allucinante come i contadini facciano a coltivare."



“Questa area era quella asciutta, perché era più sopraelevata rispetto a quella paludosa dove c’erano le *parule* per intenderci, hai presente Rione de Gasperi? Quello era tutto un agrumeto, bellissimo ed era enorme”. Attraverso la memoria di Giuseppe, agronomo ormai ottantenne e nativo di Ponticelli, scopro che gli agrumi disseminati quasi in ogni cortile o spazio ancora non cementificato in realtà ricordano la presenza antica di questi tipici frutteti della zona. Capita di vederne in ogni anfratto, resistono anche a Parco Galezzo dove ci sono bellissimi alberi di limone e di aranci nascosti oltre i muri di recinzione.

“



“Ho capito che vogliono farsi il giardino, l’orto ma questi si sono fatti lo chalet addirittura, si sono chiusi tutto, ma questo non era lo spazio del condominio?” (Susy, che da piccola veniva a giocare nelle airole che circondano gli edifici popolari di Via Carlo Miranda). I fenomeni di “informalità” in alcune parti del quartiere non si fermano ai piani terra degli edifici ma anche allo spazio pubblico, dove in aree condominiali o pubbliche vengono delimitati con delle recinzioni spazi ad uso privato sia piccoli orti sia giardini. Il dubbio di chi mi accompagna è quello che queste piccole costruzioni con le sembianze di chalet siano in realtà degli avamposti per lo spaccio e per il controllo del “territorio”.

#Agricoltura di resilienza

La resilienza è una proprietà dei materiali di resistere agli urti, resilienza è quella degli individui che si rialzano dopo un trauma, resilienza è accettare il non equilibrio e avere la capacità di trasformare lo stato delle cose, è ricostituirsi di continuo di fronte alle minacce. L'Orto Sociale di Ponticelli senza esserne consapevole è un esempio di resilienza. Alla domanda cosa è la resilienza, cosa ti suggerisce questa parola, le risposte si avvicinano e a volte non ai significati didascalici. Una volta chiarito il concetto, tutti gli abitanti di Ponticelli mi hanno detto che loro si sentono resilienti. L'orto con il suo essere pratica quotidiana incarna un nuovo volto del quartiere che crede nel rispetto della natura e combatte per riappropriarsi del diritto alla condivisione e al benessere, non inteso in senso economico-capitalistico, ma come qualità di vita data dal supporto di condizioni di salute, dalla sostenibilità dei cicli di produzione alimentare, dalla possibilità di vivere gli spazi aperti e di creare occasioni di socialità e di inclusione.





“A prima vista sembra un carcere, non diresti mai che dietro tutto questo cemento ci possa essere tutto questo, a me a volte sembra un sogno”, G. è uno dei ragazzi del Centro Lilliput che è attraverso una borsa lavoro ora conclusa e non rinnovata, ha potuto dedicarsi alla cura dell’Orto per quasi un anno. “Questa del coltivare non è solo una passione, lo faceva mio nonno, io sono muratore e mi sembrava di non saperne niente di campagna, invece poi mi ha ridato la vita questo orto. Mi sento bene, mi da un motivo bello per il quale vivere. La domenica ci porto la famiglia così vedono quello che stiamo facendo, questo è un posto diverso, quando ci sei dentro ti sembra quasi di non stare a Ponticelli”.



L'Orto Sociale nasce come esperienza terapeutica per gli Utenti del Centro Diurno Lilliput. Oggi è qualcosa di diverso è un simbolo di cambiamento, rappresenta la parte resiliente di un territorio martoriato. "È simbolo sia di riscatto sociale per molti che lo frequentano sia del bisogno di riavvicinarsi alla natura che ci è stata sottratta. La voglia è quella di riscattare l'immagine degradata e malavitosa che Ponticelli ha per tutti quelli che qui non ci sono mai venuti e che la etichettano come una periferia degradata e povera. Siamo una periferia, ma è perché ci hanno tagliato fuori, ci hanno dimenticati. Noi resistiamo e nonostante le difficoltà continuiamo in questa sfida. Crediamo troppo che le persone grazie all'orto possano imparare di nuova a stare insieme in maniera sana e costruttiva". (Anna Ascione, responsabile del Centro Diurno Lilliput e prima fautrice dell'Orto Sociale come esperienza di condivisione).

Orto Sociale

Condividere - Partecipare - Unire



INAUGURAZIONE

MERCOLEDÌ 14 OTTOBRE 2015

ORE 10.00 - PARCO "DE FILIPPO" - PONTICELLI

CIRCUITO DEI SERVIZI ASL NA1 CENTRO

Distretto 32 ASL Na1
U.O. Ser.T. Dsb 32
C.D.R. "Palomiar"
C.D. "Progetto Aléph"
"Villa Aleph" S. Residenziale
C.D. "Artoteca MP"
Progetto "MamaCoca"
Servizi - "Drop In"
Servizi - Unità di Strada

RETE ASSOCIATIVA

S.V.T.
Arcobaleno ONLUS
Associazione culturale per l'Europa e la Pace
Re Mida Napoli
Associazione "Viviamo l'Archeologia"
A.I.C.S.
Associazione Culturale Arteteca
Parrocchia
S.mo Rosario Maria delle Grazie del Felaco
Comunità Ecclesia "la Prugna"
Protezione Civile Centro SUB S. Erasmo
Parrocchia S. Paolo
Associazione "Strada Facendo"

SCUOLE DEL TERRITORIO

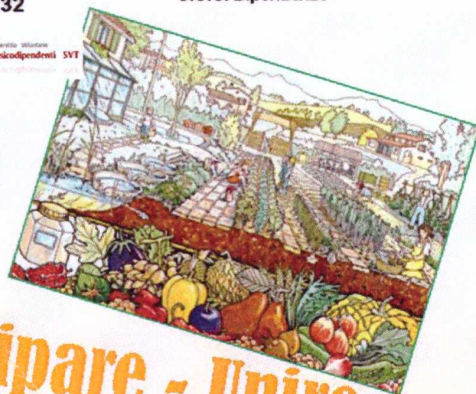
48° Circolo Didattico
"Madre Claudia Russo"
I.I.S. "SANNINO"- "PETRICCIONE"
I.S. "Tognazzi - De Cillis"
Istituto "Archimede" Ponticelli
ISTITUTO "Calamadrei"

La storia dell'Orto attraverso le locandine di diffusione dell'iniziativa a partire dalla giornata di volontariato per la pulizia, a quelle per la diffusione degli eventi anche poco piacevoli come furti e ripetuti sabotaggi.



Orto Sociale

Condividere - Partecipare - Unire

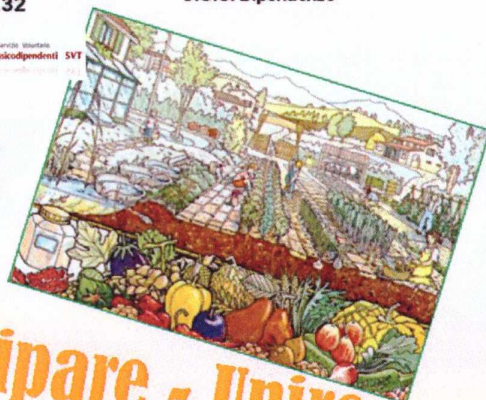


GIORNATA DI VOLONTARIATO



Orto Sociale

Condividere - Partecipare - Unire



SABOTAGGIO



Orto Sociale

Condividere - Partecipare - Unire



FURTO



#La memoria dell'acqua

Ai *due cium* (due fiumi) si arriva imboccando una strada che corre sotto l'enorme sopraelevata dell'autostrada del Sole costeggiando gli scheletri dell'area S.I.N. da un lato e dall'altro la campagna coltivata. I piloni della sopraelevata nascondono un mondo al disotto che sembra venire da un altro luogo. I due fiumi detti Galeone e Galeoncello da cui la località prende il nome sono ormai uno solo. L'acqua è incredibilmente trasparente e i contadini ora con pompe moderne la usano ancora come prima per irrigare. Tutti parlano dell'acqua che c'era prima a Ponticelli, anche i giovani che hanno ascoltato le storie dei nonni. Tutti quando dici acqua pensano al *Lagno*, oggi Via Argine dove la domenica andavano a passeggiare. Qualcuno mi chiede perché sia stato tombato.





Lidia e Rossella sono delle partecipanti del workshop, hanno circa 25 anni. Sono nate a Ponticelli. Dai nonni hanno sentito le storie delle *Parule*, ma non ne avevano mai visto nessuna traccia. La loro reazione alla scoperta dell'esistenza di un mulino, ancora in parte visibile restituisce la percezione del senso identitario perduto e della cancellazione dell'acqua dal paesaggio. L'immaginario della palude si trasmette ormai solo oralmente.



Antonio, contadino proprietario del campo è nato qui al Galeone. Appartiene a quattro generazioni di contadini che prima gestivano anche il mulino per la macina del grano. Mi spiega che le pompe per tirare l'acqua dal canale le hanno installate da una trentina di anni. Prima dal canale partivano una serie di piccole canalizzazioni ancora visibili nelle quali oggi sono alloggiate le tubazioni. Attraverso delle piccole paratie controllavano il flusso e lo indirizzavano. “Era molto più faticoso di oggi”.



“La vedi questa pozzanghera? Sono solo poche ore che piove. Pensa che prima questi campi erano letteralmente allagati, dal canale l’acqua era fatta arrivare qui. I campi stessi erano una specie di bacino di drenaggio e la coltivazione era resa possibile dal sistema della baulatura. Si piantava su dei riporti di terra alti anche un metro e mezzo. In altri posti invece come dietro Via Argine, vicino al cimitero c’era il giardino degli aranci, un agrumeto bellissimo c’erano sistemi differenti. È là che la mia famiglia ha la terra. Mio padre usava le *catose* per irrigare perché parte dei campi non era vicina al canale” (Giuseppe, agronomo).

#L'arte della "munnezza"

La "munnezza", è un termine dialettale che sta per immondizia. La "munnezza" di Ponticelli non è solo riferita ai rifiuti abbandonati un po' ovunque nel quartiere senza far caso, senza nessun tipo di interrogativo su dove andranno mai a finire o sul paesaggio di degrado che generano. "Molta gente di qui è gente di di *munnezza*, sporca ovunque, abbandona i sacchetti dove capita, anche fuori le proprie case o si prende la briga di metterli in macchina e lasciarli davanti alla nostra terra, è per questo che abbiamo scritto il cartello" (Residente di un antico Casale in Via Cupa Pironti). Ma nel quartiere c'è chi fa del rifiuto qualcosa di differente trasmettendo un messaggio dall'enorme potenziale per una trasformazione dell'area. L'atelier Remida, laboratorio di riciclo creativo da 20 anni impegnato sul territorio orientale fa da contraltare a tutti i rifiuti abbandonati con un senso non artistico di danno ambientale.





E poi c'è di che della *munnezza* ne fa un'arte, o meglio chi crede che attraverso la creatività tutto, anche lo scarto possa avere un nuovo significato. "Remida ha nello spirito della sua fondazione la convinzione che tutto abbia un'anima. L'anima degli oggetti e la loro essenza non muore con il cessare della loro funzione. Per noi lavorare raccogliendo materiali di scarto industriale e cercando di vederli nella loro bellezza è una maniera di veicolare un messaggio ecologico e di attenzione per le risorse, attenzione a quello di cui ci disfacciamo. I nostri interlocutori sono principalmente i bambini ai quali cerchiamo di insegnare che esiste un'altra prospettiva con cui guardare ai rifiuti, quello che sembra non servire più perché giudicato inutile può farli invece sognare" (Paola Manfredi fondatrice di Remida Napoli, laboratorio di riciclo creativo).



La dimensione della creatività e dell'immaginazione sul rifiuto non più come tale ma come materiale di gioco e di ri-creazione che ReMida cerca di sviluppare a partire dai più piccoli sembra nascere in palese contrapposizione con quello che accade fuori alla sede stessa del laboratorio. Difronte vi è infatti un tratto di una sopraelevata incompleta, ricettacolo di rifiuti. L'immaginario locale è fortemente condizionato dal degrado ambientale e dal fatto significativo che siano gli abitanti stessi del quartiere a provocarlo.



Nell'officina di Remida una frase di San Francesco d'Assisi ricorda a chi lavora il senso della creatività dell'artista.

“Per noi Remida oltre alla metafora della trasformazione di tutto in oro significa combattere, combattere tutti i giorni. Contro i pregiudizi, contro l'incuria, a volte contro tutto quello che ci circonda in senso fisico e spaziale. Il quartiere è un ammasso di barriere. Potrei venire a piedi da casa, in fondo sono meno di 2km, ma non posso. È pericoloso, oltre ad essere desolante. Qui dentro cerchiamo di trovare un senso estetico che fuori non c'è. La maniera in cui cataloghiamo e disponiamo i materiali che ci vengono donati è anche essa una precisa volontà di disporre con armonia. Quando sento la parola resilienza penso per lo più alla nostra resistenza in questo contorno così sfavorevole. Ma penso anche che qui insegniamo la resilienza, la trasformazione dello scarto dismesso, non più usato, in fondo è un processo di creazione di qualcosa di nuovo, forse completamente diverso ma che parte dal riuso della stessa materia.” (Paola Manfredi, fondatrice di Remida).



Nel paesaggio prevalentemente pianeggiante, in maniera del tutto anomala si vedono delle piccole collinette. La ricorrenza che noto è che sorgono quasi sempre su dei brownfield, vuoti dalle grandi dimensioni, incolti principalmente in prossimità dei lotti del PSER. Chiedo quale è l'origine di questi cumuli coperti da rovi. Mi rispondono” è *munnezza*, sono là da trent'anni, erano gli scarti dei cantieri, ma non solo. Per un periodo è stato un via vai di camion, secondo me hanno sversato di tutto. Poi dicono la *terra dei fuochi*, ma qua siamo messi peggio. Nessuno sa nessuno parla, se come dici tu la palude torna sai che può uscire da là sotto?” (Ciro).



“Ho deciso di costruire la mia Ponticelli resiliente, c'è il fiume e le ciminiere delle industrie. Poi le pale eoliche e i pannelli solari, c'è un giardino sul tetto delle torri e casa mia in un parco con tanti giochi per bambini. I raggi del sole li ho fatti con questi coltelli di plastica gialli e i palazzi con le rocchette del filo per cucire. Mi sembra solo un sogno” (Nanni, 12 anni durante la parte di workshop tenuta a Remida).

#Nuove Memorie

Nel centro storico di Ponticelli un murales ricorda un personaggio locale defunto, non è il solo murales commemorativo del Corso di Ponticelli. Parco Merola, il parco dei murales è una delle trasformazioni che Ponticelli sta vivendo. Gli edifici del PSER finalmente integrati attraverso immagini che sollecitano una nuova memoria collettiva del quartiere?

Le tematiche e i volti scelti dagli street artist potrebbero operare una ricucitura simbolica e dare alle nuove generazioni un immaginario del quartiere differente? Questo è quello che si auspica Arteteca, associazione fautrice dei graffiti. Purtroppo nel quartiere non sono tutti d'accordo e per ragioni differenti, conflittuali e non sempre chiare. I bambini del Parco dei murales, sono fieri di poter dire che loro sono di là. Gli adulti dicono di essere infastiditi "da quelli che vanno a vedere casa loro e a impicciarsi di fatti che non gli riguardano". Gli stranieri vengono a visitarli. Le donne di Matrioske decidono di includerli nel loro tour di scoperta del quartiere. I giornali ne parlano. Gli street artist napoletani che da anni lavorano ad Est e che si mischiano alle vite di chi vive l'area orientale si chiedono se la street art è un lavoro su commissione o invece è libera espressione, voce interprete delle voci degli "impaludati" senza sponsor.





AEL/Tutte e creature song uguali, (tuti i bambini sono uguali), Jorit



A pazziella 'n man e criature, (il gioco nelle mani dei bambini), Zed1



La lettura è un'immortalità all'indietro, Mattia Campo Dall'Orto



Palude, è il titolo di un libro di Diego Miedo e Davide Schiavon del 2016. Il sottotitolo dice *Gianturco dal pantano all'industria e ritorno*. Attraverso le opere di Diego Miedo si racconta l'area Orientale, dove i dipinti sembrano scavati nelle mura scalinate senza nessun atto estetizzante, sembrano quasi intessuti della stessa materia di cui è fatto il quartiere, non solo in senso fisico ma interiore. Nel libro si raccontano le storie di chi abita la palude, i *parulari*, dove “Persa la terra, interrato il fiume, scomparse rane e anguille. Persa l'industria, allontanate le conerie, morto il lavoro, il dopolavoro e il pallone. Qui non passa nessuno, neanche prima delle elezioni”.

*“E dice 'o parulano, Embè parlammo,
pecché si raggiunammo chisti fatti 'n ce spiegammo.
Addò pastin' 'o grano, 'o grano cresce
riesce o nun riesce, semp'è grano chello ch'esce”*

E.A. Mario 1944

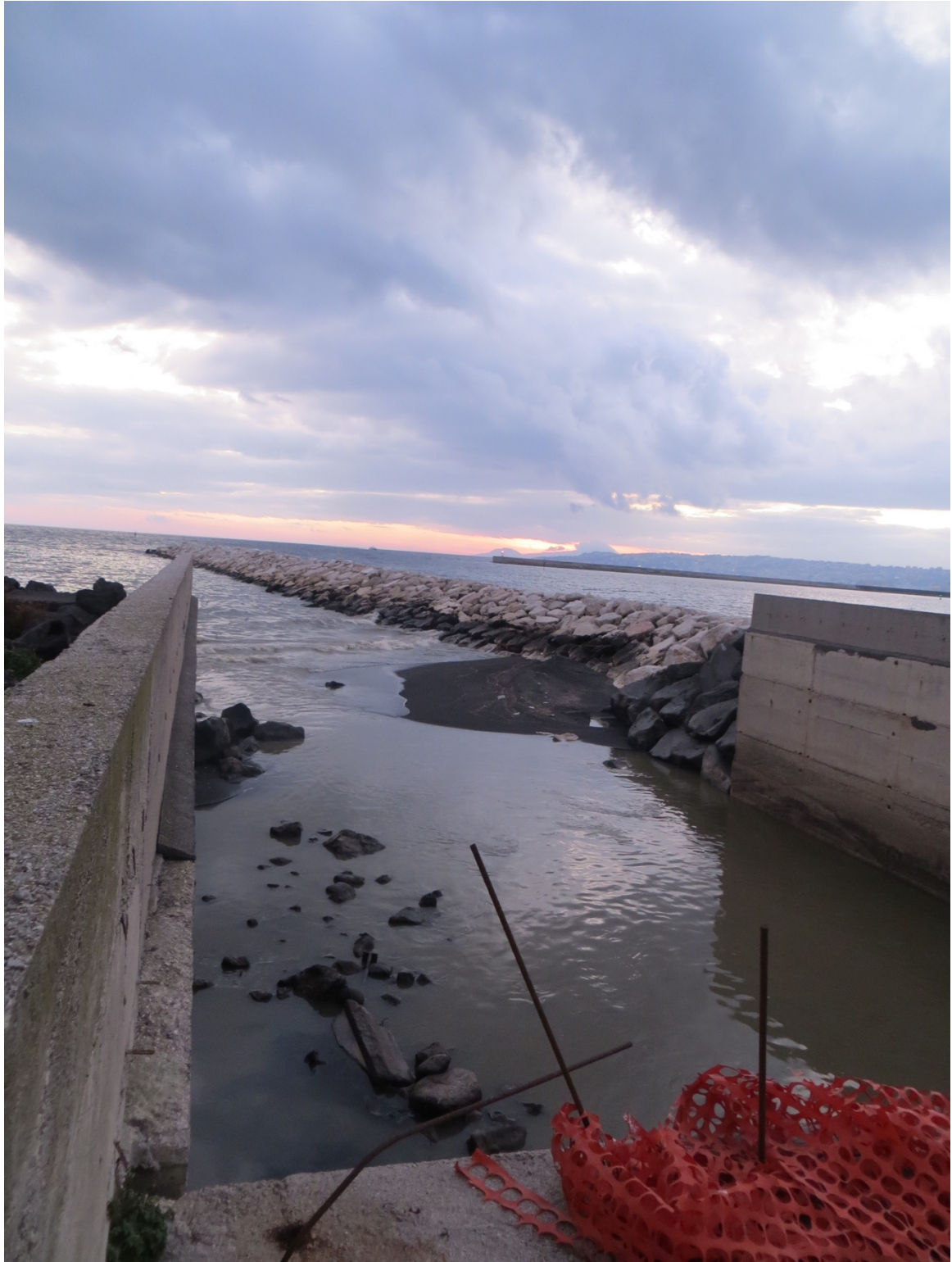
#Giustizia Ambientale?

Ci hanno detto che il Lagno da Via Argine proseguiva fino a San Giovanni e che sulla spiaggia della Vigliena si vede ancora lo sbocco a mare del canale. Per vederlo bisogna entrare in un deposito di imbarcazioni privato assediato da una trentina di cani. Ci aspettiamo un piccolo canale che si immette a mare. Il custode che gentilmente ci fa entrare ci accompagna e alla domanda se si vede il *Lagno* ci risponde “ma quale *Lagno*, quello ormai non esiste più, qua ci sta lo sbocco del depuratore e quando piove è una puzza mortale. Affacciatevi, così vedete che è una fogna che sversa a mare”. Sono i giorni delle assemblee del comitato Napoli Est Brucia, a San Giovanni dalle condutture dell’acqua potabile “è uscito un liquido nero, puzzava di benzina. Per me era petrolio. Non ci hanno detto niente, non ci hanno dato spiegazioni, a un certo punto hanno tolto l’acqua. È normale che la gente dopo tanti anni di questo schifo ora non crede più a niente. Penso che ci stanno avvelenando e che nessuno faccia niente. Scendere in piazza ci fa sentire uniti ma non ci dà niente in cambio per tutto quello che abbiamo subito. Non ci ridà la spiaggia della Vigliena né il *Lagno*, che era pulito e io mi ci facevo il bagno. Non ci ridà le persone che tutti conoscevamo morte di tumore, non leva queste maledette cisterne.” (Barbara, 43 anni abitante di San Giovanni da tre generazioni).





Sulla spiaggia della Vigliena ci sono ancora dei vecchi che nonostante il divieto di balneazione si immergono in acqua. Era la spiaggia dove negli anni 70' Salvatore arrivava prendendo con la madre e i fratelli l'autobus 159 che da Ponticelli portava a Portici, la fermata era Croce del Lagno e il lido si chiamava Bagno Lido Dorato.



NAPOLI EST BRUCIA

#NOQ8



**Acqua nera, rifiuti tossici, mare inquinato:
fermiamo il disastro ambientale, difendiamo la salute!**

ASSEMBLEA PUBBLICA

29 Gennaio ore 17

San Giovanni a Teduccio - Sala Consiliare (Via Atripaldi 1)

Comitato Civico San Giovanni
Coalizione Stop Biocidio
Forum Diritti e Salute

#Le note del diario etnografico riguardano il lavoro di ricerca sul campo fatto nel triennio 2014-2017. È stato reso possibile grazie all'ospitalità della famiglia Simeone, che ha aperto le porte di casa sua e del quartiere, supportandomi assiduamente nella ricerca e accompagnandomi nei sopralluoghi.

Alcuni spunti, persone, luoghi ed esperienze incontrati durante il percorso sono stati la base di conoscenza per l'elaborazione del laboratorio SmartLab e per il workshop. Le interviste in profondità e parte delle testimonianze raccolte sono inserite nel prodotto video realizzato nello SmartLab in collaborazione con l'atelier Filmap e l'Arcimovie di Ponticelli, dove le trasformazioni del quartiere sono narrate dagli abitanti e dai ricercatori.

#Elenco interviste

Le interviste su base storia di vita e semi-strutturate hanno riguardato abitanti del quartiere o persone non del quartiere ma che frequentano l'area orientale nel quotidiano perché attive sul territorio. L'elenco segue un criterio cronologico, molte testimonianze sono state più volte riascoltate nel periodo Settembre 2016-Gennaio 2017.

Giugno 2015

Vincenzo De Luca (Terra di Confine)_
Susy Simeone (Parco Galeazzo)
Anna Borrelli (Parco Galeazzo)

Gennaio 2016

Gigi Mete (Nea)
Anna Ascione, Margherita Aurora (Centro Lilliput)
Salvatore Velotti ,Luca Borriello (Arteteca)
Barbara Lombardi (cantastorie)
Abitanti Lotto 0
Antonio Zibaldi (CAF all'interno del Lotto 0)
Luciana Esposito (giornalista)
Ciro Simeone (Parco Galeazzo)
Abitanti Parco Galeazzo
Bambini del Parco Galeazzo
Rosa Simeone (Lotto 0)
Paola Manfredi, Anna Morrone, Veronica Napolitano, Aristide di Costanzo (Remida)
Antonella di Nocera (Arcimovie, Filmap)

Luglio 2016

Salvatore Cortini (Centro Nitti)
Staff e utenti del Centro Lilliput

Ottobre 2016

Donne dell'associazione Matrioske
Barbara di Caprio (Maestri di Strada)
Utenti dell'Orto Sociale di Ponticelli

Novembre 2016

Bambini frequentatori della Villa Comunale di Ponticelli
Giuseppe Russo (agronomo)
Giacomo
Lidia Salvati (architetto di Ponticelli, partecipante al workshop)
Rossella Scognamiglio (architetto di Ponticelli, partecipante al workshop)
Carmelo Raiti, Antonio Romano, Pasquale Sannino, Osvaldo Savarese (Orto Sociale)

#Elenco partecipanti

Partecipanti Smartlab:

Anna Ascione (Centro Diurno Lilliputh)
Margherita Aurora (Centro Diurno Lilliputh)
Salvatore Cortini (Casa Mia E.Nitti)
Barbara Di Caprio (Maestri Di Strada)
Antonella Di Nocera (ARCI MOVIE)
Silvia La Rocca (Arteteca)
Paola Manfredi (Remida)
Giuseppe Russo
Susy Simeone
Alessandra Trotta (Casa Mia E.Nitti)

Partecipanti workshop Cellule Resilienti:

Carmela Apreda
Danilo Benedetto
Roberto Berardi
Mariano Cuofano
Alessandro Cipolletta
Andrea Fiore
Federica Lanuara
Silvia La Rocca
Francesca Montuoro
Fabiana Polichetti
Marilena Prisco
Patrizia Ruggiero
Lidia Salvati
Rossella Scognamiglio

Il supporto tecnico per il workshop è stato di Andrea Abita e Archintorno

#Elenco Rete dell'Orto Sociale Ponticelli

1. Istituto Archimede
2. Istituto Calamandrei
3. Istituto Sannino /Petriccione
4. Parrocchia San Pietro e Paolo/
5. Associazione Strada Facendo
6. Parrocchia Santa Maria al Felaco
7. Associazione Arteteca
8. Associazione Pax Cultura
9. ReMida
10. Associazione Arcobaleno
11. Associazione Ardea
12. Comitato Cittadino
13. Collegio dei Periti
14. Libera Campania
15. Emergency
16. Fondazione Famiglia di Maria
17. Istituto Agrario
18. Comitato via Lettieri
19. Antonio Romano
20. Maestri di strada
21. Istituto Marie Curie

#Documenti informativi

I documenti allegati sono stati prodotti per la diffusione delle iniziative dello SmartLab e del Workshop sia nel quartiere che presso l'ateneo Federico II.



PONTICELLI SMART LAB

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO SI MISURA CON LA COMUNITÀ DI NAPOLI EST

Fra settembre e novembre 2016 il quartiere di Ponticelli ospita una serie di incontri, sopralluoghi ed eventi dove il cambiamento climatico diventa occasione per ripensare la trasformazione del territorio in chiave condivisa. Con il processo interattivo veicolato da questo confronto a più voci il DIARC intende sperimentare, nell'ambito del progetto di ricerca Metropolis, un confronto aperto tra i ricercatori e la comunità locale relativamente alle tematiche ambientali. Gli incontri sono finalizzati a costruire, insieme a un campione di residenti attivi nell'ambito dell'associazionismo e del volontariato, un'agenda locale di conoscenze, azioni e proposte progettuali finalizzate a comprendere come fare del cambiamento climatico occasione di riqualificazione partecipata e sostenibile.

Questa sperimentazione guarda alla città, ai suoi quartieri, e alle componenti costruite che ne configurano l'aspetto fisico/materico, come parti di un complesso mosaico di ecosistemi squilibrati e fragili, dove la cooperazione fra saperi tecnici e saperi contestuali facilita la metabolizzazione e il radicamento di tematiche quali l'efficientamento del patrimonio edilizio recente e storico, il trattamento degli spazi aperti e vegetati, la rivisitazione, il completamento, l'adattamento e il riciclo di attrezzature abbandonate, desuete o in disuso, il recupero di reti infrastrutturali.



PROGRAMMA DEGLI INCONTRI

LABORATORIO DI RICERCA PARTECIPATA SETTE | NOV 2016

- LUNEDÌ 26 SETTEMBRE** Effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi urbani
- LUNEDÌ 3 OTTOBRE** Il cambiamento climatico a est di Napoli: fra memoria delle paludi e criticità dell'abitare presente
- LUNEDÌ 17 OTTOBRE** Descrivere e misurare la vulnerabilità socio-ecologica: strumenti tecnici ed esperienza degli abitanti
- LUNEDÌ 24 OTTOBRE** Azioni, progetti e strategie per accrescere il benessere degli abitanti e la vivibilità del quartiere
- LUNEDÌ 31 OTTOBRE** Valutare la fattibilità di idee e proposte emerse dal laboratorio
- 7 - 16 NOVEMBRE WORKSHOP** Cellule socio-tecniche resilienti. Interventi Water Sensitive alla micro scala per la comunità di Ponticelli

Sedi: Mediateca Il Monello, via de Meis 221, Ponticelli; Parco Fratelli De Filippo, Ponticelli
Coordinamento: prof. Maria Federica Palestino; prof. Renato D'alencón; dottoranda Cristina Visconti

Lo SMART LAB è organizzato dal Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II in collaborazione con il Centro FILMAP Atelier di cinema del reale di Arci Movie, con il coordinamento della prof. Maria Federica Palestino e della dottoranda Cristina Visconti.

Gli incontri si terranno nella sede della Mediateca Il Monello, in via de Meis 221 a Ponticelli alle ore 16:30

Il Workshop internazionale è coordinato dal prof. Renato D'alencón [Technische Universität Berlin e Pontificia Universidad Católica de Chile] e dalla dottoranda del DIARC Cristina Visconti.

Il lavoro sul campo si svolgerà nel Parco Fratelli De Filippo a Ponticelli.



DIARC
Dipartimento di Architettura
Università di Napoli Federico II



in collaborazione con



ESCUELA DE ARQUITECTURA,
P. Universidad Católica de Chile



HABITAT UNIT,
TU Berlin



CELLULE SOCIO-TECNICHE RESILIENTI/

**WORKSHOP INTERNAZIONALE di autocostruzione
per sistemi di gestione delle acque con materiali di riciclo**

7-16 Novembre 2016 Ponticelli, Napoli

3 CFU

Cosa è CELLULE SOCIO-TECNICHE RESILIENTI

CELLULE SOCIO-TECNICHE RESILIENTI è un laboratorio di *learning by doing* per la realizzazione di dispositivi di piccola scala per la gestione delle acque, autocostituiti con materiali di riciclo. L'idea è quella di un organismo "resiliente" che agisce sul piano tecnico e sociale in maniera sostenibile per adattarsi, trasformarsi, reagire e rispondere localmente ai cambiamenti climatici.

PROMOSSO DA **DIARC DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA**
UNIVERSITÀ DI NAPOLI, FEDERICO II
SMARTLAB, STRESS-METROPOLIS
ORGANIZZATO DA **HABITAT UNIT- PROF. R D'ALENÇON, CRISTINA VISCONTI**
CON **REMIDA-LABORATORIO DI RICICLO CREATIVO**
ORTO SOCIALE PONTICELLI
U.O.C. DIPENDENZE, CENTRO DIURNO LILLIPUT, ASL NA1 CENTRO
CENTRO SOCIALE CASA MIA E. NITTI
ARCHINTORNO

PROGRAMMA

Lun 07. 10:00 -13:00 INTRODUZIONE
Università "Federico II", DiARC, Aula Rabitti
15:00-18:30 RISULTATI SMART LAB/SOPRALLUOGO
Punto di partenza Orto sociale di Ponticelli, Parco De Filippo

1/RICERCA LA COMUNITA' DI PONTICELLI E I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Mar 08. 10:00-18:00 SOPRALLUOGHI CON LA COMUNITA'/MAPPATURA TEMATICA
Punto di partenza Orto sociale di Ponticelli, Parco De Filippo
Mer 09. 10:00-13:00 LEZIONI/CELLULE SOCIO-TECNICHE RESILIENTI:
SOLUZIONI TECNOLOGICHE A SCALA DELLA COMUNITA'
14:00-18:00 LAVORO SUL CAMPO/MAPPATURA MATERIALI DI RICICLO
Remida-laboratorio di riciclo creativo, Ponticelli

2/DESIGN SISTEMI TECNOLOGICI PER UNA COMUNITA' RESILIENTE

Gio 10. 10:00 -18:00 PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI PER L'ORTO SOCIALE
Centro Sociale Nitti, Parco Galeazzo, Ponticelli
Ven 11. 10:00-13:00 PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI PER L'ORTO SOCIALE
Centro Sociale Nitti, Parco Galeazzo, Ponticelli
15:00-18:30 DISCUSSIONE PROPOSTE PROGETTUALI

3/ COSTRUZIONE DISPOSITIVI PER LA GESTIONE DELLE ACQUE

Sab 12. 10:00-18:00 COSTRUZIONE/1- SOLUZIONI PER LA COMUNITA' CON MATERIALI DI RICICLO
Orto Sociale di Ponticelli, Parco De Filippo
Dom 13. 10:00-18:00 COSTRUZIONE/2
Orto Sociale di Ponticelli, Parco De Filippo
Lun 14. 10:00-18:00 COSTRUZIONE/3
Orto Sociale di Ponticelli, Parco De Filippo
Mar 15. 10:00-18:00 COSTRUZIONE/4
Orto sociale di Ponticelli, Parco De Filippo
Mer 16. 13:30 PRESENTAZIONE DEGLI INTERVENTI
Orto Sociale di Ponticelli, Parco De Filippo

Cosa Faremo

I partecipanti faranno un'esperienza di *service learning*, ovvero metteranno a servizio della comunità le competenze e i saperi in un processo sperimentale. Si progetterà e costruirà un prototipo finalizzato a rispondere alle esigenze degli abitanti dell'area umida di Napoli Est, impegnati in esperimenti di agricoltura urbana come azione di riscatto culturale e sociale in un territorio vulnerabile. Il lavoro si articolerà in tre fasi:

1/RICERCA: I partecipanti sono invitati alla scoperta del territorio attraverso la comunità e ad una lettura della storia delle paludi, i rioni post-terremoto, le attuali vulnerabilità ambientali e sociali, le iniziative, i luoghi degradati, tematiche emerse dal laboratorio di ricerca partecipata SMARTLAB, condotto dal DiARC con la comunità di Ponticelli sugli effetti e le potenzialità dei cambiamenti climatici nell'area Est di Napoli.

2/DESIGN: Progetteremo soluzioni tecniche per la gestione delle acque con l'utilizzo di materiali di scarto industriale messi a disposizione dal laboratorio REMida. Le soluzioni mireranno a combinare l'aspetto tecnico con quello sociale, puntando all'accettazione delle misure, gestione e manutenzione diretta dei sistemi, facilità di costruzione, replicabilità.

3/COSTRUZIONE: Insieme alla comunità costruiremo un prototipo per la raccolta, stoccaggio e utilizzo dell'acqua piovana da realizzarsi nell'Orto Sociale di Ponticelli.

Dove

Il workshop si svolgerà a Ponticelli, nelle strutture messe a disposizione dal Centro Sociale Nitti, da REMida e all'interno dell'Orto Sociale, Parco De Filippo.

ISCRIZIONI

Il workshop è **gratuito** e sarà tenuto in doppia lingua Italiano/Inglese. I pranzi dal lunedì al venerdì saranno offerti dal Centro Diurno Lilliputh. Per i partecipanti è inoltre prevista la possibilità di alloggio presso il Centro Sociale Nitti. **Sono riconosciuti 3 CFU per gli studenti DiARC.** Per iscriversi basta inviare una email a

resilientcells@gmail.com

INFO

pagina FaceBook:
Cellule Resilienti/Ponticelli-Napoli Est

Habitat Unit/TU BERLIN

Prof. Renato
D'Alençon Castrillón
dalenconcastrillon@tu-berlin.de
Ph.D candidate
Cristina Visconti
visconti.cri@gmail.com

#Ringraziamenti

Il tempo trascorso a Ponticelli è stato un grande insegnamento e sono grata alle persone speciali che mi hanno reso parte delle loro vite, facendomi sperimentare da insider il quartiere nella sua quotidianità e a tutti quelli che mi hanno aiutato materialmente e spiritualmente nella realizzazione di questo percorso. L'incontro con Susy e Nanni ha la maggior parte del merito nello sviluppo della ricerca. Aprendomi le porte di casa loro e il loro cuore mi hanno permesso di vivere immersa in una realtà alla quale non sarebbe stato facile accedere dando uno spirito corale a tutto quello che c'è dietro questa tesi di dottorato.

Grazie a:

Anna Borrelli
Susy Simeone

Andrea Abita

ARCHINTORNO
ARCI MOVIE
ORTO SOCIALE URBANO PONTICELLI
REMIDA Laboratorio di Riciclo Creativo
U.O.C. Dipendenze, CENTRO DIURNO LILLIPUTH, Asl Napoli 1Centro

Associazione Culturale ARTETECA
Bar C'EST LA VILLE
Centro Sociale CASA MIA E. NITTI
Cooperativa Ambiente Solidale
Cooperativa Sociale ERA

Custodi Parco Fratelli de Filippo
Contadini di località Galeone
Famiglia Simeone
Utenti e staff del Centro Diurno Lilliput
Abitanti di Parco Galeazzo

Salvatore Cortini
Barbara Lombardi
Carmelo Raiti
Antonio Romano
Giuseppe Russo
Pasquale Sannino
Osvaldo Savarese

Matilde, Paolo, Francesca, Maria Cristina, Serena, Anna, Andrea, Alfonso,
Elisa, Ida, Federica, Teresa, Maria, Marilena, Carmela, Mattia, Azzurra,
Giuliana, Alessandra, Annamaria, Paola, Rosaria